

Desarrollo de la habilidad de Pensamiento Crítico: Toma de decisiones, mediante situaciones problema enmarcadas en el contexto del Desarrollo Sostenible.

Presentado por:
Ana María Gómez Prado
Licenciada en Química

Directora
Yolanda Ladino Ospina
Doctor en Educación

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología,
Departamento de Química
Maestría en Docencia de la Química
Bogotá D.C.

2020

Desarrollo de la habilidad de Pensamiento Crítico: Toma de decisiones, mediante situaciones problema enmarcadas en el contexto del Desarrollo Sostenible.

Presentado por:
Ana María Gómez Prado
Licenciada en Química

Trabajo de grado Maestría en profundización en Enseñanza de la Química Instrumental,
como requisito para optar al título: Magister en Docencia de la Química

Directora
Yolanda Ladino Ospina
Doctor en Educación

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología,
Departamento de Química
Maestría en Docencia de la Química
Bogotá D.C.
2020

Nota de Aceptación:

Firma del director

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Dedicatoria

Este trabajo de grado está dedicado a mi pareja Carlos, a mis hermanos Eduardo, Alejandro, y Diego, quienes me han apoyado incondicionalmente y me dan su amor incondicional que ha sido de inspiración para realizar este trabajo.

Para mis padres Nelson y Carol, quienes siempre han creído en mí y me apoyado en todas mis decisiones alimentándome siempre a superarme.

A mis abuelitas María y Carmen por ser siempre esa madre incondicional que me dan todo su amor y entrega.

Agradecimientos

A la profesora Yolanda Ladino Ospina que siempre ha sido mi guía tanto académicamente como personalmente, siempre priorizando que primero nos formamos como personas y después lo demás, por la paciencia y el amor en todas sus sugerencias y apoyo en el desarrollo de mis actividades realizadas durante el desarrollo de la Maestría en Docencia de la Química.

A todos mis amigos y familiares que me apoyaron durante el desarrollo de la carrera y celebran este triunfo junto conmigo.

A todos los docentes del programa de Maestría en Docencia de la Química de la Universidad Pedagógica Nacional por permitirme aprender y formarme en los diferentes saberes con una excelente calidad.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
1. OBJETIVOS	9
1.1. General	9
1.2 Específicos.....	9
1.3 Pregunta de interés	9
2. REFERENTE CONCEPTUAL	10
2.1 Pensamiento crítico y toma de decisiones	10
2.2 Educación para el desarrollo sostenible y hábitos de alimentación saludable	14
2.3 Actividades prácticas de laboratorio (APL)	17
Identificación cualitativa de Biocompuestos en los alimentos.	17
2.4 La quinua	18
2.4.1 Morfología	18
3. METODOLOGÍA	21
3.1 Fundamentación teórica y metodológica.....	21
3.2 Diseño.....	22
3.2.1 SEA “La Química y Los Hábitos de Alimentación Saludable”	24
3.3 Implementación	25
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS	27
4.1 Sesión 1 “Indagando ideas”	27
4.2 Sesión 2 “Hábitos de alimentación saludables”.....	29
4.3 Sesión 3 “Valores nutricionales de los alimentos”	29
4.4 Sesión 6 “Concluyendo ideas”	31
4.5 Situaciones problema.....	32
4.6 Instrumento COCTS.....	36
5. CONCLUSIONES	40
6. RECOMENDACIONES	41
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
8. ANEXOS	45
Anexo 1. Instrumento Sesión 1	45
Anexo 2. Instrumento de la sesión 2.....	49
Anexo 3. Instrumento de la sesión 3.....	53
Anexo 4. Instrumento de la sesión 4.....	55
Anexo 5. Instrumento de la sesión 5.....	57
Anexo 6. Instrumento de la sesión 6.....	58

Anexo 7. Rubrica de evaluación para la SEA	61
Anexo 8. Resultados del instrumento COCTS sesión inicial y final	62

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Relaciones entre referentes conceptuales.	10
Ilustración 2 Relaciones mutuas de convergencia entre pensamiento crítico, reflexión y metacognición.	11
Ilustración 3 Momentos de aprendizaje y de desarrollo del pensamiento crítico desde la resolución de problemas.	13
Ilustración 4 ODS propuestos por la ONU en 2015	14
Ilustración 5 Competencias para la sostenibilidad.....	16
Ilustración 6 Descripción morfológica de la quinua	19
Ilustración 7 Variedades de colores de la planta de Quinua.	19
Ilustración 8 Metodología a desarrollar.	21
Ilustración 9 Etapas del Ciclo de Aprendizaje 7E	22
Ilustración 10 Captura de pantalla de la página principal del sitio web diseñado.	26
Ilustración 11 Captura de pantalla de la página para el instrumento 1 del sitio web diseñado.....	26
Ilustración 12 Captura de pantalla de la página del instrumento 3 del sitio web diseñado	26

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias presenta retos para los profesores, cuando se encuentran con estudiantes con poca actitud, o una actitud desfavorable hacia el aprendizaje de temas, contenidos, y prácticas en ciencias naturales en general y de la química en particular. Esta situación no es nueva y es común en diferentes sistemas educativos, esto se puede evidenciar, entre otras, por ejemplo en resultados de investigaciones realizadas por Vázquez Alonso & Manassero Mas (2009) y Molina, Carriazo, & Casas (2013) (citado en: Gómez & Ramírez, 2018), donde luego de aplicar pruebas de Escala tipo Likert, para evaluar las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias, presentaron una baja o nula actitud hacia el querer aprender ciencias.

Esta “poca actitud” puede deberse entre otras cosas a la falta de articulación entre el desarrollo curricular que se realiza en las clases, la cotidianidad en la que está inmerso el aprendiz, y la forma generalizada de una enseñanza transmisiva, por parte del profesor, de acuerdo con Ipuz & Parga (2014)

La Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje (SEA), que se presenta, tuvo como objetivo principal relacionar intencionalmente el contenido temático biocompuestos, con la cotidianidad y vida de los estudiantes, en forma articulada, para propiciar el desarrollo de la habilidad de PC toma de decisiones.

La construcción de la SEA, se realizó desde el abordaje de diferentes referentes conceptuales, el desarrollo de la habilidad de Pensamiento Crítico (PC) resolución de problemas a partir de la Toma de Decisiones, mediante situaciones problema en el contexto de uno de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por la ONU para el año 2030, el ODS2 *Hambre Cero* articulando el enfoque Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), y desde allí se planteó cómo el conocer y promover el consumo de alimentos como la quinua, puede ayudar en el cumplimiento de este objetivo, reconociendo cualitativamente los biocompuestos presentes en los alimentos a partir del uso Actividades Prácticas de Laboratorio (APL) planteadas desde el uso de un simulador.

En el sentido anterior, esta propuesta buscó a través de la implementación de la SEA motivar y generar un impacto positivo hacia el aprendizaje de temas de ciencia en los estudiantes; para ello, se contempló la articulación entre los Lineamientos y Estándares Curriculares colombianos (MEN, 2004), y uno de los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) (MEN, 2016) de grado Once, “Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural)” (MEN, 2016)

Es de anotar que la SEA diseñada se puede aplicar en varios grados escolares (de la educación básica y media –bachillerato- o universitario), adecuando eso si las actividades propuestas; esto es una de las ventajas que presenta el diseño desde el modelo de las 7E (Eisenkraft, 2003).

1. OBJETIVOS

1.1. General

Propiciar el desarrollo de la habilidad de Pensamiento Crítico toma de decisiones, mediante el planteamiento de situaciones problemas en el contexto del ODS2 Hambre Cero.

1.2 Específicos

- ↳ Implementar la secuencia de enseñanza aprendizaje (SEA) “La Química y Los Hábitos de alimentación saludable” de manera virtual, sincrónica y asincrónica.
- ↳ Incentivar hábitos de alimentación saludable en estudiantes de educación media, mediante el desarrollo la habilidad Toma de decisiones a partir de situaciones problema vinculadas con el ODS2 Hambre cero.

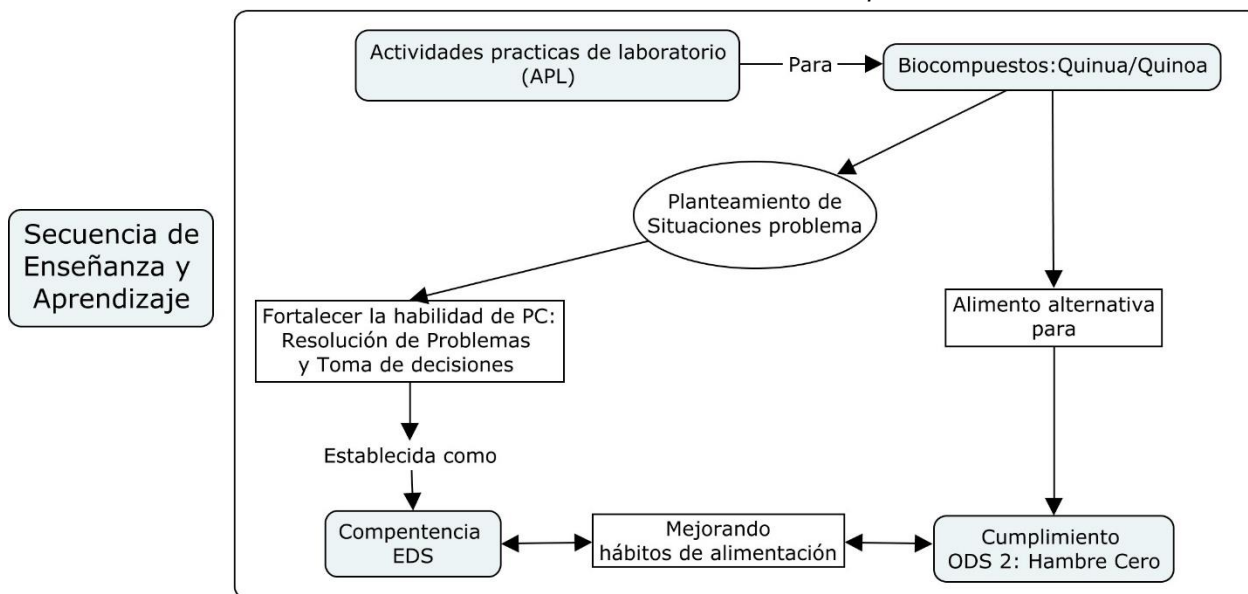
1.3 Pregunta de interés

¿Cómo la implementación de la SEA con situaciones problema en el contexto de ODS2 Hambre Cero, fomenta el desarrollo de la habilidad de PC Toma de Decisiones y hábitos de alimentación saludable?

2. REFERENTE CONCEPTUAL

Para el desarrollo de esta monografía, se realizó una indagación sobre los referentes conceptuales que se mencionan en la ilustración 1, como finalidad se busca desarrollar la toma de decisiones como habilidad de PC para fomentar hábitos de alimentación saludable en el contexto de los Objetivos del Desarrollo Sostenible ODS (ONU, 2015) y en particular su incorporación al ámbito educativo en la Educación para el Desarrollo Sostenible o EDS (Murga, 2015), haciendo uso de Actividades Prácticas de Laboratorio (Fernandez, 2018) para la identificación cualitativa de biocompuestos, y una revisión teórica de la composición de los mismos en la quinoa.

Ilustración 1 Relaciones entre referentes conceptuales.



Fuente: Elaboración propia

2.1 Pensamiento crítico y toma de decisiones

El pensamiento crítico se puede definir de diferentes formas, ya que los autores que lo proponen lo hacen de acuerdo con lo más adecuado para su ámbito académico, filosófico, educativo o psicológico y la aplicación de este (Bezanilla, Poblete, Fernández, Arranz & Campo, 2018). A continuación, se presentan diferentes definiciones por parte de autores como parte de la indagación realizada sobre ¿Qué es pensamiento crítico? En el ámbito educativo.

De acuerdo con el autor Robert Ennis (1991, 2011, 2016; citado en Bezanilla Albisua et al., 2018) plantea el pensamiento crítico como un complejo proceso cognitivo, donde se hace uso de diferentes capacidades en tres aspectos la lógica (establecer relaciones), la criterial (establecer juicios) y por último la pragmática (tomar la decisión), con la finalidad de realizar una “búsqueda” de la verdad y presentar un juicio de valores con base en evidencias y criterios; para lograr ello presenta 15 habilidades de pensamiento crítico, entre las cuales se encuentra el analizar los argumentos, emitir juicios de valor, entre otras.

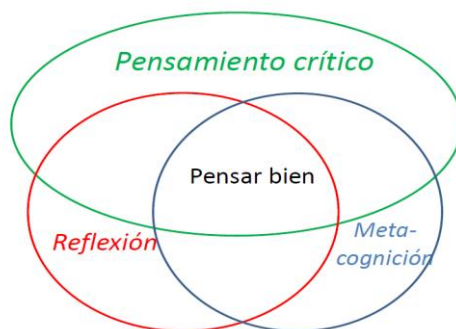
Para Peter Facione (2007) el pensamiento crítico es un “pensamiento con propósito”, en el cual la persona hace uso de habilidades como interpretar, analizar, evaluar e inferir, sobre evidencias conceptuales, metodológicas, contextuales y de criterio; para poder así presentar un juicio argumentado frente a una situación o problema presentado.

Autores como Éléonore Mariette y Nicolas Gauvrit (2020) consideran que el pensamiento crítico es poner en ejercicio habilidades cognitivas de alto nivel, lo cual implica identificar los supuestos o hipótesis, evaluar argumentos, explicar su propio pensamiento, verificar, y en algunos aceptar las equivocaciones, entre otras; además de ello, proponen que actitudes como “la curiosidad, el deseo de saber la verdad y la humildad” (pág. 51) fortalecen y facilitan el desarrollo de pensamiento crítico; es por ello, que desde edades tempranas se deben promover estas actitudes en los estudiantes, pues no solamente se favorece el rendimiento académico, también su éxito profesional y personal.

Los autores Ángel Vázquez y María Manassero (2018a) definen el pensamiento crítico (PC) como la capacidad que tiene una persona de analizar, evaluar y concluir una idea, a partir del uso de sus conocimientos con el fin de comprenderla de una manera crítica, lo cual es mas allá de una comprensión conceptual; esta comprensión crítica le permite desarrollar “habilidades” como la reflexión, la producción de argumentos, la evaluación de posibles soluciones, entre otras.

Así mismo, Vázquez y Manassero (2018a) proponen una relación entre PC y pensamiento científico, afirmando que en ambos se hacen uso de destrezas similares como interpretar, hipotetizar, experimentar, evaluar y argumentar, ya que, el pensamiento científicos se fomenta desde la Naturaleza de la Ciencia (NdC) la cual “se refiere a los metaconocimientos acerca de qué es la ciencia y como justifica su conocimiento” (Vázquez y Manassero, 2018a), desarrollando habilidades específicas que incluyen la forma cómo piensa y hace ciencia la comunidad científica.

Ilustración 2 Relaciones mutuas de convergencia entre pensamiento crítico, reflexión y metacognición.



Fuente: Tomado de Vázquez & Manassero, 2018a, pp. 318

Es por ello, que el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento crítico puede ayudar a mejorar el aprendizaje en ciencias. Como se observa en la ilustración 2, Vázquez y Manassero (2018a) proponen dos capacidades fundamentales del PC: la reflexión (esta se centra en el actuar) y la metacognición (se centra en el cómo actuar), cuando se desarrollan las dos habilidades en un mismo nivel se habla de “Pensar bien”; donde el

sujeto es capaz de saber cómo, por qué, para qué actuar y bajo que conocimientos en este caso científicos, se fundamenta esa elección.

Para facilitar el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico, los autores Vázquez y Manassero (2018b) proponen una taxonomía la cual puede ser empleada en la enseñanza de las ciencias. Esta taxonomía presenta 4 grupos de habilidades, que se consideran de alto nivel del pensamiento crítico, estas son: Razonamiento, Creatividad, Resolución de Problemas y Evaluación y Juicio, en la siguiente tabla se presentan las categorías y subcategorías presentes dentro en cada grupo.

Tabla 1 Taxonomía de pensamiento crítico.

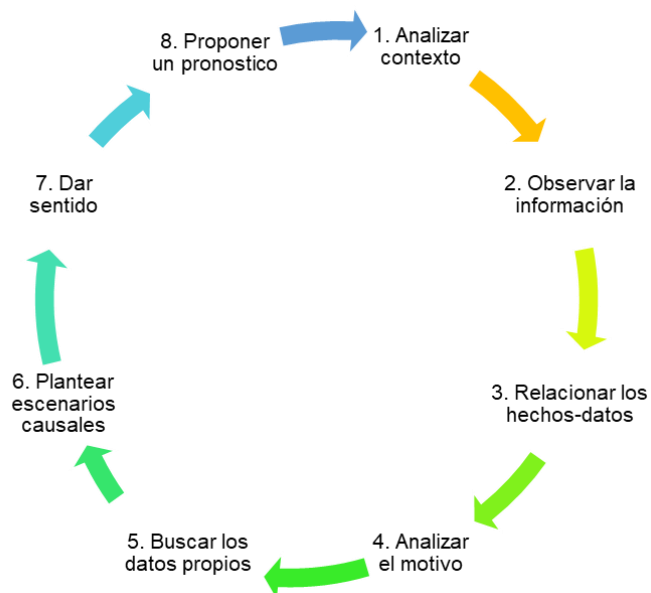
Categoría	Subcategoría
1. Razonamiento	1.1. Lógico (deductivo)
	1.2.1. Inductivo (predicciones, implicaciones, conclusiones)
	1.2.2. Argumentación (pruebas, justificaciones, conclusiones)
	1.2.3. Estadístico (probabilístico)
	1.3. Falacias y Errores del razonamiento
2. Creatividad	2.1. Observación (comparar, clasificar)
	2.2. Análisis (partes–todo; analogías, modelos)
	2.3. Plantear buenas preguntas
3. Resolución de Problemas	3.1. Toma Decisiones
4. Evaluación y Juicio	4.1. Razonamientos
	4.2. Acciones (soluciones, decisiones)
	4.3. Credibilidad de fuentes
	4.4. Supuestos
	4.5. Estándares Intelectuales (Claridad, Precisión, Relevancia...)
	4.6. Comunicación (clarificación de significados)
	4.7. Metacognición
4.7.1. Autorregulación y autorreflexión	
4.7.2. Actitudes y afectos (disposiciones)	

Tomado y adaptado de Vázquez Alonso & Manassero Mas, 2018b, pág. 4.

Tal como se presenta en la Taxonomía de Pensamiento Crítico, tabla 1, para el desarrollo de la toma de decisiones, en esta investigación se planteó hacerlo desde la resolución de problemas. Es de anotar que la Resolución de Problemas, debe ser entendida no solo como la búsqueda de solución alguna a situaciones o problemas; debe ser entendida más como un proceso continuo de análisis, reflexión y evaluación permanente de lo que se hace y porque se hace durante la solución. Saiz (2019) plantea que una forma para

llevar a cabo procesos de aprendizaje y desarrollo de pensamiento crítico, desde la resolución de problemas requiere que el estudiante aborde o realice de forma pausada y consciente 8 momentos durante la solución de una situación, hasta llegar a presentar una posible solución, éstos se presentan en la Ilustración 3.

Ilustración 3 Momentos de aprendizaje y de desarrollo del pensamiento crítico desde la resolución de problemas.



Tomado y adaptado de Saiz (2019) <http://www.pensamiento-critico.com/archivos/metododiaprovepasos.pdf>

De conformidad con la ilustración anterior se puede considerar como primer paso proponer al estudiante que analice el contexto de la situación. Con esto se refiere a que mire, describa, detalle, revise que le están pidiendo hacer, que elementos/conceptos/hechos/o / personas están involucrados, entre otras; esto puede ser oral o escrito; luego de ello se observa la información, al realizar esto el estudiante debe además relacionar los hechos que se están presentando en la situación con las ideas que analizo en primer momento, para así llegar al paso cuatro y analizar el motivo por el cual se están dando los hechos.

En el quinto momento el estudiante para proponer opciones de solución a la situación debe buscar los datos /ideas propias y hacer uso de sus conocimientos acerca de la situación, recurriendo así también a los aprendidos en clase, para plantear escenarios casuales donde cambie alguno de los hechos / ideas/ o datos, pero que de igual forma se pueda dar sentido a lo que está ocurriendo, y así, por último, propone una solución a la situación, con la cual se debe sentir satisfecho, pero de no ser así, vuelve, revisa y retoma, algunos o todos los pasos anteriormente descritos.

Los pasos propuestos anteriormente se asemejan a los 8 elementos del pensamiento propuestos por Richard Paul & Linda Elder (2003) en su mini-guía con los cuales proponen como una herramienta para el desarrollo del PC, especificando que este es

“auto-dirigido, auto-disciplinado, auto-regulado y auto-correctivo” (pág. 4) para un resultado satisfactorio la persona que esté desarrollando el PC se debe responsabilizar y tomar conciencia en cada una de las acciones que desarrolle en los elementos.

También mencionan los estándares intelectuales universales, con el uso de estos se busca “verificar la calidad del razonamiento sobre un problema, asunto o situación” (Paul & Elder, 2003) el trabajo del docente formular preguntas que ayuden al estudiante a explorar y hacer uso de las habilidades requeridas para pensar críticamente; estos estándares son “claridad, exactitud, precisión, relevancia, profundidad, amplitud, lógica, importancia y justicia” (Paul & Elder, 2003).

2.2 Educación para el desarrollo sostenible y hábitos de alimentación saludable

En el año 2015 la Organización de la Naciones Unidas (ONU) aprobó la agenda 2030 la cual presenta “17 Objetivos para transformar el mundo” (ONU, 2015) los cuales son conocidos como Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Ilustración 4), tienen como finalidad presentar a los países la oportunidad de emprender nuevos caminos para mejorar la vida de todos, proponiendo soluciones a problemáticas como la desigualdad, el cambio climático, la falta de educación, la pobreza, la falta de seguridad alimentaria, entre otras.

Ilustración 4 ODS propuestos por la ONU en 2015



Fuente: https://www.efeverde.com/storage/2018/06/e_2018_ods_poster_with_un_emblem_es-551x310.png

En el presente trabajo se aborda el ODS 2 Hambre Cero, según ONU (2015) este objetivo tiene como finalidad principal poner fin al hambre en el mundo, lograr seguridad alimentaria y promover la agricultura sostenible. Para lograr el objetivo principal el programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) propone diferentes metas una de estas es “disminuir las formas de hambre y desnutrición para 2030 y velar por el acceso de todas las personas, en especial los niños, a una alimentación suficiente y nutritiva durante todo el año” (PNUD, 2015).

Para alcanzar esta meta, se requiere incrementar la producción de alimentos de calidad para alimentar a la población mundial en el contexto del cambio climático, son varias las iniciativas que han surgido en torno a ello, por ejemplo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), propone el consumo de diferentes alimentos, entre ellos está el cultivo y consumo de la semilla de Quinoa, debido a su diversidad genética y capacidad de adaptación a diferentes condiciones agroambientales, además de su alto valor nutricional y beneficios culturales y socioeconómicos que tiene sobre el medio ambiente local. (FAO, 2013a)

Desde esta propuesta de la FAO y apoyados en los resultados de las investigaciones realizadas presentados por Ruiz et al. (2014) donde se exponen a los cultivos de quinua a condiciones hostiles de salinidad, y sequía, han demostrado que puede sobrevivir, y que en la cosecha de la misma, la calidad en su semilla no varía en gran medida, posiciona a la quinua como un alimento “sostenible” y alternativo en el contexto del cambio climático y como da expectativas en cuanto su consumo responsable, mitigue el hambre de alguna región del mundo.

En el contexto colombiano, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022 incorpora el ODS2 e invita a trabajar para acabar con la desnutrición presente en los departamentos de “la Guajira, Vichada, Chocó, Risaralda, Guainía, Cesar y Norte de Santander; con el plan denominada Ni1+ inaugurando Centros de Recuperación Nutricional (CRN), con los cuales se pretende ayudar a niños menores de 5 años. (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2019) no obstante, el PND, no establece claramente directrices de cómo se va a hacer, pero si se reconoce que es un compromiso de los entes locales, municipales, departamentales y nacionales.

Dentro de las iniciativas propuestas por la ONU (2015) para el logro de los diferentes ODS se presenta a la educación como una herramienta que incluye el abordaje, en forma intencional y relacionada, las problemáticas sociales y ecológicas tanto locales como nacionales y globales como lo afirma María Murga (2015); es por ello, que en el marco de las conferencias llevadas a cabo para hablar sobre el Desarrollo Sostenible (DS) se ha llegado a la conclusión de ligar a la educación para el alcance de los ODS.

La incorporación de los ODS en la educación ha sido objeto de investigación en instituciones educativas, en el presente trabajo se referencia en particular dos trabajos desarrollados en Australia cuyo objetivo fue involucrar los ODS en clases de química; en la investigación desarrollada por Eaton, Delaney y Schultz (2019) propusieron la elaboración de mapas mentales para que los estudiantes relacionaran procesos químicos realizados en la industria como el proceso de Haber (empleado en la síntesis de amoníaco) y los impactos positivos, negativos y neutros que éste proceso puede tener en el cumplimiento de los ODS, los resultados muestran que los estudiantes no solo aprendieron sobre química sino que establecieron relaciones de comprensión entre el contenido temático y el desarrollo sostenible.

La investigación realizada por Murphy, Dilip, Quattrucci, Mitroka y Andreatta (2019) plantea que realizaron un taller de verano con el cual buscaban que los participantes conocieran los problemas ambientales y de salud que puede generar la fabricación o

eliminación de productos de uso común como el detergente, el removedor de esmalte, entre otros; además de ello, plantean prácticas de laboratorio donde comprueban las problemáticas presentadas en un momento inicial y el planteamiento de una alternativa sostenible y ecológica. Los resultados que presentan mencionan lo favorable que fue la implementación del taller y que esperan que los participantes tengan en cuenta la lectura de las etiquetas antes de comprar algún producto.

Teniendo en cuenta los trabajos anteriores, se afirma que la inclusión de los ODS en el currículo de química presenta resultados favorables tanto hacia el aprendizaje del contenido como el compromiso con el desarrollo sostenible por parte de los participantes.

Es por lo que, en el presente trabajo se busca diseñar una SEA enmarcada en el contexto del ODS 2: Hambre cero; para ello se parte del enfoque de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) propuesto por María Murga (2015).

La EDS toma como referente conceptual y metodológico la “Sostenibilización curricular”, la cual es definida por Murga y Novo (2014) como aquellos procesos pedagógicos que buscan reorientar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el marco del desarrollo sostenible, incentivando en los estudiantes la formación en “valores, conocimientos, capacidades y competencias necesarios para consolidar sociedades caracterizadas por la sostenibilidad de su desarrollo, una meta hoy ineludible.” (UNESCO, 2014: punto 2; citado en: Murga y Novo, 2014, pág. 166). Para lograr esto, es pertinente organizar el currículo con base a las competencias en sostenibilidad establecidas por la UNESCO en el año 2014. (ver ilustración 4).

Ilustración 5 Competencias para la sostenibilidad



Tomado: Elaboración propia

Las 4 competencias establecidas que se deben desarrollar para el logro de la EDS son: sentido de responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras, toma de decisiones colaborativa, reflexión sistémica, y, por último, la que se aborda en el presente trabajo análisis crítico, dentro del cual sus componentes son el pensamiento crítico, el compromiso ético e intelectual. (Murga, 2015)

Es así como desde el enfoque de María Murga (2015) en el presente trabajo se aborda el análisis crítico y se hace énfasis desde el componente pensamiento crítico, a fin de fomentar la toma de decisiones desde la solución de situaciones problemas. Es aquí donde el ODS2 hambre cero toma un papel importante, ya que es desde allí que se

fundamentan los hábitos de alimentación saludable, y en el desarrollo autónomo que tienen los estudiantes se busca que tengan un compromiso para consigo mismos y con los demás, de cómo lo que se consume hace que la calidad de vida pueda ser mejor o peor en el presente y en un futuro.

2.3 Actividades prácticas de laboratorio (APL)

Las actividades prácticas de laboratorio (APL) o trabajo práctico de laboratorio según Olufsen, Stojanovska, & Petrusovski “se refiere a cualquier tipo de actividad de enseñanza y aprendizaje de ciencias, en la que los estudiantes, trabajando individualmente o en pequeños grupos, participan en la manipulación y observación de objetos y materiales reales” (2015, p. 87). Olufsen et al., (2015) también plantean que las APL desempeñan un rol importante en la enseñanza de la química, ya que, fomentan el entendimiento de la composición, propiedades y cambios de la materia; además ayudan a emplear los sentidos en los estudiantes.

Según Fernández (2018), en el diseño y empleo de APL se debe tener en cuenta tres aspectos: el primero se refiere a **aprender ciencia**, es decir que en las actividades se relacione y confronte en forma rigurosa, clara y coherente el “**conocimiento conceptual**”; el segundo es “**aprender sobre la ciencia**” en otras palabras lo que cada uno reconoce, construye o elabora como propio y tiene sentido para quien aprende, es decir su “**compresión sobre la NdC**”; pero no basta con reconocer que se tiene el conocimiento, éste se le debe aplicar y dar un uso, así se llega al tercero y no menos importante aspecto que es **hacer ciencia**, que equivale a poner en consideración y aplicar el conocimiento en situaciones nuevas o de resolución de problemas. La correspondencia entre estos tres aspectos en las actividades prácticas de laboratorio lleva a que los estudiantes desarrollen Pensamiento Crítico y tomen decisiones cuando se enfrentan a actividades de indagación, y por ende desarrollen conocimiento científico y comprensión de este.

Identificación cualitativa de Biocompuestos en los alimentos.

La identificación cualitativa de biocompuestos se plantea desde el uso de diferentes reactivos, estos son reactivo de Benedict para la identificación de carbohidratos reductores como la glucosa o fructosa; el Lugol para la identificación del almidón; reactivo de Biuret para la identificación de proteínas y, por último, el reactivo Sudán III para la identificación de lípidos también conocidos como grasas. A continuación, se mencionan algunas características generales de los Biocompuestos propuestas por FAO (2009).

- ↪ Los **carbohidratos** o glúcidos tienen como función aportar al cuerpo energía para realizar procesos como la respiración, crecimiento, entre otros; se caracterizan porque están compuestos por carbono (C), hidrogeno (H) y oxígeno (O), estos se encuentran en mayor proporción en alimentos como la papa, la yuca, lentejas, arroz, trigo, avena, entre otros.
- ↪ Los **lípidos** son conocidos como las grasas y aportan a nuestro cuerpo grandes cantidades energía, además de ello ayudan a la absorción de vitaminas liposolubles, en su composición presentan la misma que los carbohidratos con elementos como el

azufre (S), fósforo (P) y nitrógeno (N), se encuentran en mayor proporción en alimentos como el aceite, mantequilla, semillas de girasol, sésamo, entre otros.

- ✎ Por último, las **proteínas** se encargan de construir y reparar tejidos, formar defensas para asegurar el buen funcionamiento en nuestro cuerpo, se caracterizan por presentar enlaces peptídicos y están formadas principalmente por C, H, N y O, aunque presentan en su estructura elementos como S y P en menor proporción; estas se encuentran en mayor proporción en alimentos como la carne, el pescado, el pollo, los lácteos, y de origen vegetal la soya, la quinua, entre otros.

2.4 La quinua

El cultivo de Quinua o quinoa (*Chenopodium quinua*) ha sido realizado desde la época prehispánica en la región andina de Sudamérica y hay evidencias de que era el alimento principal en esa época, luego de la llegada de los españoles y la introducción de productos como el trigo, la cebada, el arroz, entre otros, este producto fue desplazado dejando de ser producido en gran escala. (FAO & Universidad Nacional Agraria La Molina, 2016)

Su producción ha sido retomada, con gran auge en Sudamérica especialmente en los países de Perú, Ecuador y Bolivia, debido a la necesidad de tener alimentos nutritivos, seguros y a su vez que ayuden a combatir el cambio climático. Como se mencionó anteriormente este alimento tiene una gran variedad genética por lo cual es capaz de adaptarse a condiciones climáticas diversas; es por ello que la FAO en 2013 declaró el año de la Quinua, reconociendo que gracias a las prácticas ancestrales de los nativos Sudamericanos fue posible conservar este alimento y empezó a ser cultivado en países como Francia, Estados Unidos e Inglaterra entre otros.

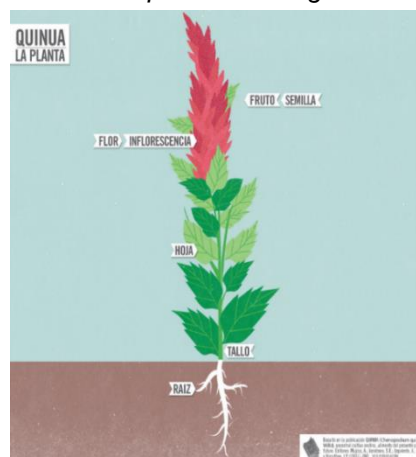
El cultivo de la quinua tiene condiciones específicas para cada variedad, en general el cultivo se puede extender desde los 0 hasta los 4000 m.s.n.m., su rango de temperatura es de 15-25 °C, prefiere un suelo rico en materia orgánica y su pH ideal está en el rango de 4,5 – 9,0. (FAO & Universidad Nacional Agraria La Molina, 2016)

2.4.1 Morfología

De manera general, como lo presenta y describe FAO y la Universidad Nacional Agraria La Molina (2016) la planta de la quinua cuenta con raíz, tallo, hojas, flores, inflorescencia, fruto y semilla (Ilustración 6). De acuerdo con la variedad, la planta de la quinua puede presentar alturas de 0,3 – 4,0 m, sus colores son muy diversos algunos de ellos pueden ser verde, morado, rojo, entre otros (Ilustración 7).

Su tallo puede ser sencillo o ramificado; sus hojas tienen dos partes diferenciadas el peciolo y la lámina, pueden ser dentadas, aserradas o enteras; sus flores son muy pequeñas, tienen un tamaño máximo de 3 mm y no tienen pétalos; la inflorescencia se caracteriza por ser una panoja típica, con una longitud de 15 a 70 cm y el número de semillas por panoja (racimo ramificado de flores) varía desde 100 hasta 3000.

Ilustración 6 Descripción morfológica de la quinua



Fuente: <https://elsabrosista.com/wp-content/uploads/2018/03/quinoa-planta.png>

Ilustración 7 Variedades de colores de la planta de Quinua.



Fuente: <https://intainforma.inta.gob.ar/wp-content/uploads/2012/07/quinoa1.jpg>

De acuerdo con los autores FAO y Universidad Nacional Agraria La Molina (2016) hacen mención de las siguientes características:

- ↪ El Fruto es un aquenio (fruto seco) que tiene forma cilíndrica, esférica, cónica, entre otras; contiene una sola semilla de coloración variable y con un diámetro de 1,5 – 4 mm.
- ↪ El epispermo, es la capa que cubre la semilla y está adherida al pericarpio. El embrión, está formado por dos cotiledones y la radícula; el perispermo es el principal tejido de almacenamiento.
- ↪ La semilla de la quinua se caracteriza por tener tres partes definidas: epispermo, embrión y perisperma. El color de la semilla puede variar dependiendo de la variedad de la planta, y de que parte se esté observando en la semilla, si se observa el epispermo los colores pueden ser blanco, negro, crema, roja, marrón o gris. A continuación, se presenta una tabla con diferentes autores que proponen el contenido nutricional de la semilla de Quinua.

Tabla 2 Contenido nutricional de la semilla de Quinua presentados por diferentes autores

Autor	Porcentajes por cada 100 g de semilla		
	Proteína (%)	Carbohidratos (%)	Grasa (%)
FAO (2013b)	14,0 – 22,0	69,0	6,3
Collar (2015)	12,0 – 23,0	32 - 69,2	2,0 - 10
Navruz-Varli & Sanlier (2016)	13,8 – 16,5	52,0 – 69,0	2,0 – 9,5
Vilcacundo & Hernández-Ledesma (2017)	13,1 - 16,7	59,9 – 74,7	5,5 – 7,4
Hengbo (2019)	15,7	65,3	5,9

Fuente: Elaboración propia

Articulando lo anterior, la idea en esta propuesta es involucrar la educación en ciencias naturales en especial de la química, en la formación de estudiantes en los ODS, en particular el 2-Hambre Cero, fomentando hábitos de alimentación saludable y

enseñándoles el potencial que tiene por ejemplo la quinua como alimento seguro y sostenible, en su valor nutricional y de producción. Por lo cual las situaciones problema que se presentan giran en estos contextos, es decir propiciar la habilidad de PC Toma de Decisiones fundamentada en conocimientos de NdC y algunas de ellas involucran actividades prácticas de laboratorio (APL).

3. METODOLOGÍA

En esta monografía se presentan los resultados de la aplicación de la SEA “La Química y Los Hábitos de Alimentación Saludable”, una propuesta tipo mixto de integración, pues se buscó dar un desarrollo más amplio en el enfoque cualitativo (Hernández Sampieri et al., 2014), planteando categorizaciones para interpretar y comprender los datos recolectados, empleando métricas cuantitativas según resultados.

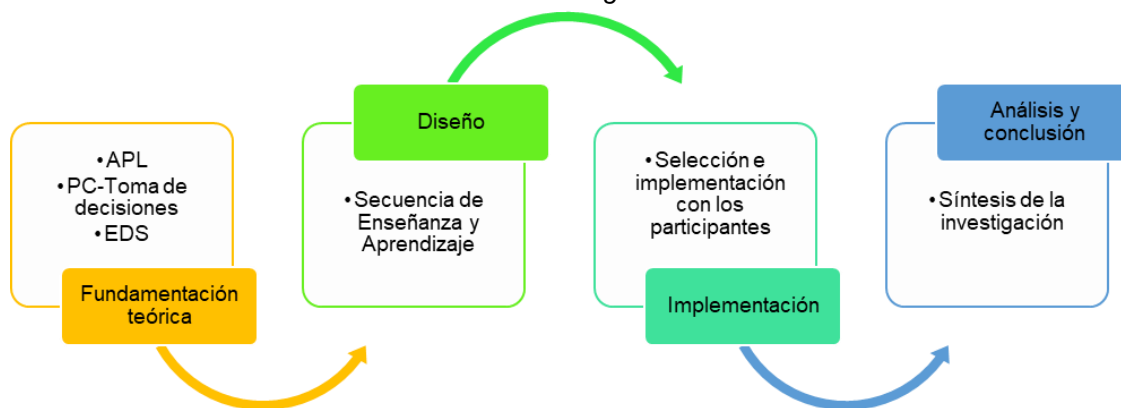
La aplicación de la SEA se realizó en el Colegio Arenys de Mar, institución educativa privada de la ciudad de Medellín, Antioquia, con 15 estudiantes del grado noveno siendo 9 mujeres y 6 hombres, en un rango de edad entre 14-17 años.

La institución educativa pertenece a la comunidad de las Madres Escolapias y cuya misión es la formación integral humanizadora y evangelizadora de la persona en sus dimensiones singular y evangelizadora, social y trascendente (<http://www.colegioarenysdemar.edu.co/>).

En el caso de Ciencias Naturales los estudiantes de grado noveno cursan semanalmente asignaturas separadas de Biología, Química y Física, tres sesiones para la primera y dos para las otras dos. Cada sesión es de 45 minutos. Además, cursan matemáticas, tecnología, Ética, Inglés, Lengua Castellana, Formación religiosa, Educación Física e investigación como un proyecto asociado al PEI del Colegio. En general los estudiantes pertenecen al estrato social 1 y 2.

Las fases que se siguieron para el desarrollo del trabajo se presentan en la ilustración 8.

Ilustración 8 Metodología a desarrollar.



Fuente: Elaboración propia

3.1 Fundamentación teórica y metodológica

En esta fase se consultó sobre los aspectos pedagógicos y disciplinares referentes a la problemática planteada, para la estructuración de la SEA. Los cuales fueron mencionados en el apartado de referente conceptual del presente documento.

3.2 Diseño

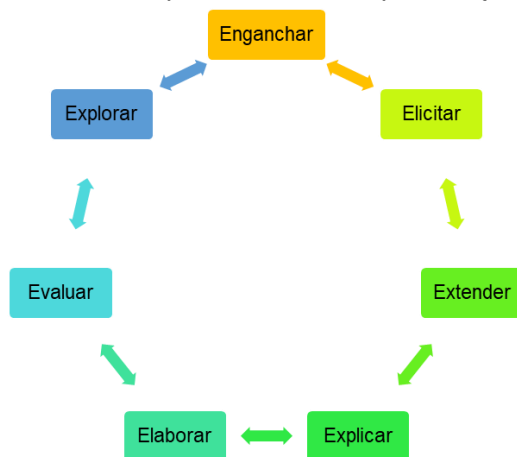
Se diseñó la SEA “La Química y Los Hábitos de Alimentación Saludable” bajo El ciclo de aprendizaje 7E propuesto por Eisenkraft (2003), el cual presenta 7 etapas de aprendizaje (ilustración 9), se escogió este ciclo debido a que, **las etapas se pueden implementar en conjunto o por separado en cada una de las actividades diseñadas, con estas actividades se busca presentar a los estudiantes diferentes escenarios que les permita pensar en ciencia desde la cotidianidad y viceversa; relacionando intencionalmente la ciencia con su contexto siendo esta una de las finalidades del pensamiento crítico.**

Gómez y Ramírez (2019) describen citando a Romero y Vázquez (2013), que la etapa *Elicitar* tiene como finalidad indagar las ideas y concepciones previas de los estudiantes; para generar interés por la temática se tiene luego la etapa *Enganchar*.

En la etapa *Explicar* se realiza la aclaración de algunos conceptos implicados, donde se debate lo conceptual de la secuencia; en la etapa *Explorar* los estudiantes profundizarán más en el conocimiento mediante las diferentes actividades planteadas; y así podrán dar solución a las situaciones planteadas en nuevos escenarios en la etapa *Elaborar*.

Ya finalizando la secuencia se pretende que el estudiante lleve su aprendizaje y conocimiento más allá del aula, aplicando este en contextos más lejanos como parte de la etapa *Extender*; por último, todo lo anterior se enmarca en la etapa *Evaluar*, la cual es constante, formativa y se realiza en todo momento.

Ilustración 9 Etapas del Ciclo de Aprendizaje 7E



Fuente: Elaboración propia

La secuencia se diseñó para ser aplicada en 6 sesiones y tiene como finalidad plantear a los estudiantes actividades y situaciones problema novedosas para ellos, de esta manera se favorece el desarrollo de la habilidad de PC – toma de decisiones, cuando se reconocen las propiedades nutricionales de la quinua en el marco del desarrollo de los ODS propiciando hábitos de alimentación saludable, y por qué no valorar la importancia del cultivo de ésta.

En la primera sesión se planteó el desarrollo de un instrumento inicial que tenía como finalidad indagar algunos hábitos alimenticios, opiniones sobre Ciencia, Tecnología y

Sociedad con el instrumento COCTS, este instrumento presenta una serie de afirmaciones adecuadas, ingenuas o plausibles, donde la valoración o puntuación de los estudiantes brinda una idea de la percepción de Ciencia, tecnología y sociedad y la relación entre ellos o por lo menos si ellos encuentran una relación. El pensar críticamente sobre cada idea y valorarla, contribuye a una reflexión metacognitiva e intensional.

Además de este instrumento, se indaga por la capacidad de presentar posibles soluciones frente situaciones problema planteadas, siendo estas para *Elicitar* sobre qué tan desarrollada se encuentra la habilidad toma de decisiones, además de presentar a los estudiantes nuevos escenarios como parte de la etapa *Explorar*. Además, para *enganchar* a los estudiantes con la temática se presenta el video “Chavos sanos” donde se explica de manera breve la importancia de los hábitos saludables.

En la segunda sesión se trabajan las etapas *Explorar* y *Explicar*, en esta se presentó el tema de los Biocompuestos (carbohidratos, lípidos y proteínas) y desde allí se aborda la clasificación de los alimentos con respecto a su composición química de macronutrientes, haciendo énfasis en las porciones establecidas para un plato saludable por la ONU (2019) de esta manera se acerca a los estudiantes a esta temática y se revisan los hábitos de alimentación saludable. La sesión finaliza examinando, situaciones problema enmarcadas en un contexto nacional las cuales presentan 8 preguntas guía las cuales se realizan en torno a los 8 pasos planteados por Saiz (2019) para la resolución de problemas.

La tercera sesión presenta actividades enmarcadas en las etapas *Explicar*, *Explorar* y *Elaborar*, la primera ejemplificó una etiqueta de un alimento y explica el contenido de esta relacionando en forma intencionada con lo trabajado en las sesiones anteriores. Además de ello se plantea el Desarrollo de la Actividad Práctica de Laboratorio “Identificación cualitativa de algunos Biocompuestos mediante pruebas con el reactivo de Biuret, Rojo Sudan, Benedict y Lugol en diferentes muestras desconocidas de alimentos”.

Debido a la contingencia, esta APL se presentó en un vídeo¹ donde se hace uso de un simulador, en el cual se desarrolla una práctica de laboratorio virtual “Identificando nutrientes”, encontrada en la plataforma ExploreLearning².

En la cuarta sesión se presentó una actividad que tenía como finalidad comparar los valores nutricionales (Carbohidratos, Proteínas y Grasas) aportados por la quinua, arroz y trigo, así como las condiciones para el cultivo, elementos para tener en cuenta en el desarrollo de la solución a las situaciones planteadas, las cuales presentan 4 preguntas guía, esta sesión se enmarca en las etapas *Explicar* y *Explorar* de las 7E, y propicia la toma de decisiones desde el desarrollo de las situaciones.

Para la quinta sesión se propuso el desarrollo de una actividad como parte de la etapa *Extender* y *Explorar*, cuya finalidad era que los estudiantes aplicaran lo aprendido durante las actividades a nuevos contextos como lo son su familia, comunidad, etc.; realizando

¹ [Identificación cualitativa de biocompuestos APL - YouTube](#)

² Enlace del simulador: [Identifying Nutrients Gizmo: ExploreLearning](#)

una encuesta y proponiendo como informarían sobre la importancia de tener hábitos de alimentación saludables.

Y como sesión final, se aplica el instrumento COCTS para analizar si lo hay un cambio o transformación actitudinal al abordar la secuencia; para el tema de alimentación saludable se abrió un espacio para que los estudiantes conversaran y reflexionaran sobre si su plato es saludable o no, además se plantean dos situaciones problema donde los estudiantes deben hacer uso de la habilidad toma de decisiones teniendo en cuenta aspectos relacionados con el desarrollo de las sesiones anteriores, estas actividades se enmarcan en la etapa Evaluar, Explorar y Extender de las 7E.

A continuación, se presenta la estructura general de la SEA, las actividades que se plantearon se organizaron en los momentos del ciclo de aprendizaje de las 7E, los escenarios de aprendizaje y de desarrollo de la habilidad toma de decisiones desde la resolución de problemas.

3.2.1 SEA “La Química y Los Hábitos de Alimentación Saludable”

Objetivo	Reconocer y analizar la composición de un plato saludable fomentando así hábitos de alimentación saludables. Identificar los Biocompuestos (proteínas, grasas y carbohidratos) y diferenciar algunas de sus funciones energéticas que cumplen en el cuerpo.		
Temáticas abordadas	Biocompuestos (proteínas, grasas y carbohidratos) Valor nutritivo de los alimentos ODS 2: hambre cero.		
Competencias básicas	Comprende los conceptos y formas de proceder para entender el universo, enfrentar preguntas y problemas y, con base en ello, conocer y producir. Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).		
	Actividad/es	Etapas 7E	Escenarios de aprendizaje y de desarrollo del PC / RP
1	Se aplica un instrumento “Indagando ideas” (Anexo 2) Observar el video “Chavos sanos” realizado por la fundación Chespirito. Que se encuentra en el siguiente enlace: https://www.youtube.com/watch?v=66xtS9x2_dM	Elicitar Explorar Enganchar	COCTS Situaciones problema
2	Instrumento diseñado “Un paso hacia los hábitos de alimentación saludable”. (Anexo 3)	Explicar Explorar	Circulo nutritivo Situaciones problema.
3	Actividad para desarrollar “¿Cómo leer los valores nutricionales de los alimentos?” (Anexo 4)	Explorar Elaborar Explicar	Actividad Practica de Laboratorio desde una situación presentada.
4	Actividad planteada “Cereales y su aporte nutritivo” (Anexo 5)	Explorar Explicar Elaborar	Situaciones problema

5	Desarrollo de la guía “¿Qué aprendí y como lo hago parte de mi día a día?” (Anexo 6)	Extender	Encuesta
6	Se aplica un instrumento “Concluyendo ideas” (Anexo 7)	Evaluar Explorar Extender	Reflexión sobre su plato COCTS Situaciones problema

Es de anotar que la SEA estructurada tiene diferentes actividades y niveles de complejidad en la misma, esto se hizo para que la SEA se adapte y aplique en diferentes niveles educativos, según el currículo escolar, el interés de la institución y los recursos que se dispongan para su aplicación.

3.3 Implementación

En el semestre 2 del año 2020 se implementó la SEA con la población mencionada anteriormente por medio de la virtualidad, lo cual presento retos para su adaptación; la cual se realizó mediante el uso de una página web diseñada en la plataforma Wix: <https://anagomez0196.wixsite.com/quimicayalimentacion>

Además de ello, en la intervención se contó con el acompañamiento de un docente del área de ciencias, quien previa lectura y revisión de la SEA consideró que para la población estudiantil en lo conceptual y metodológico las actividades a desarrollar fueran la 1, 2, 3 y la 6. Los encuentros virtuales sincrónicos fueron cada 15 días en una sesión a la semana; el otro trabajo fue asincrónico, autónomo y por correo electrónico, atendiendo inquietudes de los estudiantes.

La recolección de información, registros y respuestas de los estudiantes se realizó mediante el uso de la plataforma Google Forms, se presentan los enlaces para cada uno de los instrumentos y su sesión correspondiente.

- φ Sesión 1: <https://forms.gle/iwAdQvuQecmShDQG7>
- φ Sesión 2: <https://forms.gle/muEbX1yuy5383s4E7>
- φ Sesión 3: <https://forms.gle/7baV78Nk8AShLNtf8>
- φ Sesión 6: <https://forms.gle/bAY9nio9hP6XEP289>

Las categorías establecidas para el análisis de los instrumentos se presentan en el apartado 4 Resultados y Análisis para cada uno de los 4 instrumentos aplicados; además de ello, las situaciones problema se analizan por separado en el apartado 4.5 en el cual se especifican las categorías establecidas y empleadas; y en el 4.6 se encuentra el análisis del instrumento COCTS.

En cuanto a la adaptación, en la página web diseñada se encuentra la información de cada uno de los instrumentos planteados en la SEA y los enlaces de los formularios, a continuación, se presentan unas capturas de pantalla de esta.

Ilustración 10 Captura de pantalla de la página principal del sitio web diseñado.



Fuente: <https://anagomez0196.wixsite.com/quimicayalimentacion>

Ilustración 11 Captura de pantalla de la página para el instrumento 1 del sitio web diseñado



Fuente: <https://anagomez0196.wixsite.com/quimicayalimentacion/indagando-ideas>

Ilustración 12 Captura de pantalla de la página del instrumento 3 del sitio web diseñado



Fuente: <https://anagomez0196.wixsite.com/quimicayalimentacion/valores-nutricionales>

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Como se indicó antes las actividades se desarrollaron por sesión, los resultados y análisis de la SEA se muestran primero por cada sesión, luego un análisis de las situaciones problemas y se finaliza con el análisis del cuestionario de opiniones COCTS pre y post.

4.1 Sesión 1 “Indagando ideas”

En la primera sesión se presentó de forma general las actividades que se iban a desarrollar, y se aplicó el instrumento “Indagando ideas” (Anexo 1) el cual constaba de tres partes; la primera se centraba en los hábitos alimenticios de los estudiantes, la segunda presentaba 3 ítems del instrumento COCTS y por último, se presentaban 2 situaciones problema para ser resueltas, esto como parte de la etapa Elicitar de las 7E, al final de este instrumento se presentó el video “Chavos sanos” del chavo del 8 animado como una actividad para Enganchar a los estudiantes con el trabajo de las actividades.

De acuerdo con las respuestas de los encuestados en la primera sección del instrumento indagando ideas sobre los hábitos alimenticios se pudo establecer que, 14 estudiantes son omnívoros y 1 pertenece al régimen alimenticio “Ovo vegetariano” es decir solo consumo como producto animal huevos; y que la mayoría de la comida que consumen es hecha en casa.

Cuando se indagó por el consumo de los diferentes alimentos se encontró que, los encuestados presentan buenos hábitos alimenticios, pues, como se observa en la tabla 3, los estudiantes, consumen en mayor cantidad jugos naturales, bebidas calientes y agua de la llave, tomando entre 2 a 5 vasos diarios de esta en el día, argumentando que es por sed y para mantener su cuerpo hidratado.

Además de ello, el consumo de proteína es variado siendo la más consumida el huevo y menos consumida el pescado (Tabla 4); en cuanto al consumo de frutas lo realizan con mayor frecuencia en la semana de frutas dulces y cítricas (tabla 5); y las verduras de raíz, hoja y bulbo las tienen presentes en sus platos de comida (tabla 6).

El cereal más consumido por todos es el arroz, para los granos es el frijol y la lenteja los cuales son fuente de proteína a su vez y teniendo en cuenta la región donde viven se caracteriza por el consumo de estos, como se puede observar en la frecuencia de respuesta de la Tabla 7.

Tabla 3 Frecuencia de respuesta para el consumo de bebidas.

Bebidas	Agua de botella	Agua de la llave	Bebidas calientes	Bebidas energizantes	Gaseosas	néctar de fruta	refrescos varios	Jugos naturales	Malta
Frecuencia de respuesta	2	3	4	2	2	2	1	5	2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Frecuencia de respuesta para el consumo de proteínas

Proteínas	Carne de cerdo	Carne de res	Huevo	Pescado	Pollo	Productos procesados (salchicha, jamón, etc.)	Proteína vegetal
Frecuencia de respuesta	4	3	5	2	3	3	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Frecuencia de respuesta para el consumo de frutas.

Frutas	Bayas (fresa, arándanos, etc.)	Cítricos (naranja, mandarina, etc.)	Exóticas (kiwi, guanábana, etc.)	Fruta dulce (manzana, durazno)	Frutos deshidratados (uvas pasas, ciruelas pasas, etc.)	Frutos secos (maní, almendra, etc.)
Frecuencia de respuesta	3	4	3	4	3	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6 Frecuencia de respuesta para el consumo de verduras

Verdura	Bulbo (cebolla, remolacha, etc.)	Flor (coliflor, brócoli, etc.)	Hoja (espinaca, lechuga, etc.)	Raíz (zanahoria, rábano, etc.)	Tallo (puerro, apio, etc.)
Frecuencia de respuesta	3	2	3	4	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Frecuencia de respuesta para el consumo de granos y cereales.

Granos y cereales	Arroz	Avena	Cebada	Frijol	Garbanzo	Lenteja	Maíz	Quinoa
Frecuencia de respuesta	5	2	2	4	3	4	3	2

Fuente: Elaboración propia

Las 3 personas que han probado la quinoa (gráfico 1) afirman que es una semilla fuente de proteína, vitaminas y minerales, las personas que no la han probado tampoco la conocen o han escuchado de ella; por último, las personas que respondieron “tal vez” la conocen y han escuchado que es un alimento beneficioso para la salud.

Tabla 8 Frecuencia de respuesta para la pregunta ¿Has probado la Quinoa?

Consumo de Quinoa/Quinoa	Tal Vez	Sí	No
Frecuencia de respuesta	3	3	9

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta sesión se puede establecer que los estudiantes tienen bajo consumo de frutas y vegetales, y al realizar el instrumento que indaga sobre sus hábitos de alimentación pueden darse cuenta de ello, y así contrastar su plato con uno de porciones más adecuadas.

4.2 Sesión 2 “Hábitos de alimentación saludables”

Esta sesión estaba planteada como parte de las etapas explicar y explorar de las 7E (Eisenkraft, 2003) en la cual, para su desarrollo se presentó el segundo instrumento “un paso hacia los hábitos de alimentación saludable” (Anexo 2) el cual estaba diseñado por mini proyectos, los cuales al ser resueltos aportaron elementos teóricos para resolver las situaciones problema presentadas al final de la sesión.

Como actividad inicial se pidió a los estudiantes que clasificaran unas imágenes de comida presentadas de acuerdo con sus conocimientos, en la clasificación mencionaron los grupos de alimentos de acuerdo con su familia como lácteos, grasas, frutas, vegetales y la comida chatarra. Esta actividad se realizó con la finalidad de conocer las ideas previas de los estudiantes y poder establecer un punto de partida para darles a conocer la clasificación desde la composición química (lípidos, carbohidratos y proteínas).

A continuación, se solicitó que mencionaran los alimentos que consumían en el día desde el desayuno hasta la cena, esto con el fin de poder conocer más los hábitos alimenticios de los encuestados. En la frecuencia de respuesta se encuentra que los alimentos que más consumen los estudiantes en el desayuno es la arepa con queso o mantequilla, chocolate o café y huevo; en el almuerzo son los frijoles o lentejas, arroz, carne, ensalada y algún alimento frito como papas o patacón; en la cena consumen lo que “sobra” del almuerzo o algún alimento más ligero como arepa, pan, sándwich, entre otros; un alimento que mencionan con menos frecuencia es la fruta como media mañana.

De acuerdo con estas respuestas, se puede establecer que hay un gran consumo de carbohidratos, y bajo consumo de vegetales y frutas, lo cual no es lo recomendable por la ONU (2019); las porciones que debe tener un plato saludable se les presentó a los estudiantes con la finalidad de explicarles el contenido de este, y como la producción de algunos alimentos generan un impacto negativo en el ambiente con emisiones de dióxido de carbono.

Por último, los participantes deben mencionar alguna/s problemática/s que conozcan en su contexto local o nacional con la producción de algún alimento, en sus respuestas mencionan la carga hormonal en el pollo, el sector lechero, el sector agrícola (insumos costosos), empaques poco amigables con el planeta, la poca compra de comida tradicional, falta de tecnificación en algunos sectores, altos precios en ciertos alimentos y bajo consumo de algunas verduras.

Lo anterior se puede interpretar como un punto a favor hacia las temáticas y actividades por abordar en la secuencia en especial las situaciones planteadas, pues conocen y demuestran interés por las problemáticas del sector alimenticio, siendo esto un apoyo y herramienta a la hora de proponer alguna posible solución a las situaciones planteadas, para el desarrollo de la toma de decisiones.

4.3 Sesión 3 “Valores nutricionales de los alimentos”

El propósito de realizar las actividades propuestas para esta sesión era reconocer la información que se presentaba en las tablas nutricionales de los alimentos haciendo

énfasis en los Biocompuestos y su identificación cualitativa en el laboratorio; por ello se parte de las etapas Explorar, Elaborar y Explicar de las 7E.

Para esta sesión se elaboró el instrumento “¿Cómo leer los valores nutricionales de los alimentos?” (Anexo 3) a manera de mini proyectos como el anterior, donde los estudiantes recopilan información para poder plantear argumentos en las soluciones que propongan a las situaciones.

En la primera parte del instrumento se solicitaba que mencionaran que características tienen en cuenta a la hora de escoger el alimento que van a comprar o consumir individualmente y en compañía de alguien; como frecuencia de respuesta los estudiantes comentaron que se fijan en las fechas de vencimiento, que esté en buen estado, sea saludable y que tenga un buen precio, las características se cumplen para ambas situaciones.

Luego de ello, se presentó a los estudiantes una tabla nutricional genérica de un alimento, explicando las secciones que contiene esta y la interpretación de cada uno de los valores que se encuentran allí, además se recordó algunas de las proporciones que debe tener un plato saludable por grupos alimenticios basados en su composición química, con la finalidad de aportar elementos teóricos para la resolución de la situación planteada.

Como segunda parte del instrumento se presentó una situación para resolver una práctica de laboratorio, se les mostró a los estudiantes un elemento teórico sobre la identificación cualitativa de los Biocompuestos y los materiales que tienen para desarrollar la práctica; la tarea del estudiante era proponer el/los procedimientos que desarrollarían para poder identificar las muestras problemas con los reactivos y materiales asignados.

Las respuestas que se analizaron se clasifican en tres grupos, aquellas que dan una solución completa presentando cada uno de los pasos que seguirían para el desarrollo de la actividad, una segunda categoría con las soluciones parciales de la situación y, por último, una categoría donde están las respuestas que no proponen solución alguna.

En la tabla 9 se establece que la mayoría de las soluciones propuestas a la problemática son completas pues tienen en cuenta los elementos propuestos en la situación como los tubos de ensayo, la gradilla, las pinzas para tubo entre otros; las soluciones parciales, no toman en cuenta los elementos presentados y solamente dos respuestas no expresaron solución alguna para la situación.

Tabla 9 Frecuencia de respuesta para situación APL

Categoría de respuesta	Frecuencia de respuesta
Solución completa	7
Solución parcial	6
Ninguna solución	2
Total	15

Fuente: Elaboración propia

Por último, se plantea una pequeña practica de laboratorio virtual para la identificación cualitativa de Biocompuestos con los reactivos de Biuret, Rojo Sudan, Benedict y Lugol, mediante en un video, en el cual se presentan 5 muestras problema A-E y se “testearon”

con los diferentes reactivos; los estudiantes debían identificar con cuál de cada una, el resultado es positivo y a partir de ahí proponer que alimento está en la muestra problema.

Tabla 10 Frecuencia de respuesta APL

Muestra problema	Frecuencia de respuesta		Total, de respuestas
	Correcta	Incorrecta	
A	6	9	15
B	9	6	15
C	6	9	15
D	6	9	15
E	9	6	15

Fuente: Elaboración propia

La muestra A era positiva con el reactivo de Benedict para presencia de carbohidratos; la muestra B presentaba positivo para Lugol por la presencia de almidón, y las muestras C, D y E eran positivas con los reactivos Biuret y Rojo Sudan, presencia de proteínas y lípidos; cómo se puede observar en la tabla 10.

Los estudiantes presentaron dificultades a la hora de interpretar el resultado positivo con los diferentes reactivos, esto pudo deberse a falta de atención durante la explicación de las diferentes coloraciones en el principio del video o también por la falta de la presencialidad para la explicación del fenómeno; o bien porque no están familiarizados con la metodología presentada, igual hicieron su mejor esfuerzo.

Por último, cuando se les solicitó que relacionaran el posible alimento presente en la muestra mencionaron los alimentos, pero no su relación con cada una de las muestras, confirmando así que poseían dificultades en relacionar los Biocompuestos y su presencia en los alimentos, si bien reconocen que los alimentos presentan Biocompuestos no relacionan que alimento lo presenta en mayor cantidad; entre los alimentos que mencionaron se encuentra: carne, papa, azúcar, salchicha y pescado.

Con los resultados de esta sesión se establece que el desarrollo de la toma de decisiones se está fomentando desde la resolución de problemas, pues para la situación propuesta en la APL la categoría de solución completa, en la cual los estudiantes presentan diferentes elementos teóricos y metodológicos presentados en la situación para su solución, tiene mayor frecuencia de respuesta, siendo este resultado similar al encontrado en la investigación realizada por Murphy et al. (2019).

4.4 Sesión 6 “Concluyendo ideas”

Esta sesión hace parte de las etapas Extender, Evaluar y Explorar de las 7E, para cerrar la implementación de la secuencia de actividades; aquí se implementó el instrumento “Concluyendo ideas” (Anexo 6) el cual estaba dividido en 3 partes, la primera consistió en establecer si los platos de los estudiantes son saludables o no, por qué lo creen así y por último que acciones deben seguir o empezar a tomar para cada uno de los casos. En la segunda parte se presentó los ítems de COCTS que se evaluaron en el primer

instrumento y, por último, dos situaciones problema enmarcadas en el ODS 2 en el contexto nacional.

Con respecto a la primera parte, la mayoría de los estudiantes establecieron que su plato es saludable (Tabla 11) ya que en sus respuestas mencionaron que tienen un alto consumo de frutas y vegetales como el aguacate en sus ensaladas; además el consumo de poco arroz, y resaltando los porcentajes abordados dentro de las actividades implementadas como en la siguiente respuesta tomada “Porque contiene un 25% de proteína: pollo y carne molida, 25% de carbohidratos: lenteja seca y papá cocinada, y 50% vegetales: ensalada con aguacate un plato nivelado.” Encuestado No. 9.

Las personas que respondieron que su plato no es saludable resaltan que tienen un consumo de comida chatarra, las acciones que proponen fueron cambiar esos hábitos y consumir alimentos más saludables.

Tabla 11 Frecuencia de respuesta plato saludable.

Característica	Frecuencia de respuesta
Plato saludable	8
Plato no saludable	4
No responde	3
Total, de encuestados	15

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de esta sesión demuestran que se logró fomentar hábitos de alimentación saludable en los estudiantes, y a su vez, que relacionaran los conceptos aprendidos durante las sesiones anteriores, recopilando diferentes elementos para justificar si su plato es saludable o no.

4.5 Situaciones problema

Para la categorización de las situaciones problema se tuvo en cuenta que la competencia para la sostenibilidad seleccionada en el presente trabajo fue “análisis crítico” propuesta por la UNESCO (2014); teniendo en cuenta sus componentes de pensamiento crítico y compromiso ético e intelectual (citado en Murga-Menoyo, 2015); es por ello que, para analizar las situaciones planteadas durante la implementación de las actividades se hizo uso de la rúbrica de evaluación diseñada sección solución de las situaciones problema (Anexo 8).

En la **primera categoría “Bueno”** se ubicaron las respuestas que tenían en cuenta los elementos teóricos presentados en la situación, que eran coherentes en lo que proponían como una posible solución y finalmente que se resolvía la situación completamente. En la **categoría 2 “Satisfactorio”** se ubicaron las respuestas que resuelven la situación parcialmente, teniendo en cuenta algunos elementos y que eran poco coherentes con lo que proponían; y por último en la **categoría 3 “Bajo”** las respuestas que no dieron una solución posible a la problemática ni tuvieron en cuenta los elementos propuestos presentando argumentos sin coherencia.

A continuación, se presentan los resultados para la Situación 1 del instrumento indagando ideas. En la categoría bueno las respuestas mencionaron la variedad genética de la quinua, lo que hace posible que se pueda plantar en diversos climas y suelos, además de ello comentaron su contenido nutricional rico en proteínas, minerales y vitaminas, permitiendo que sea un alimento que ayude a alcanzar el ODS 2.

Para las respuestas de la categoría satisfactorio los estudiantes tomaron elementos como los entes gubernamentales, y la corrupción, entre otros presentando argumentos no coherentes con la situación planteada, y, por último, en la última categoría bajo la cual tiene mayor frecuencia de respuestas (tabla 12) los encuestados señalan que no saben o que al tener poco conocimiento de la quinua no pueden dar una posible solución a la situación.

Con respecto a la situación 2 la cual se enmarca en un contexto nacional en la problemática de desnutrición de la Guajira, los encuestados presentaron argumentos resaltando que explicarían a la población el contenido nutricional de la quinua y los beneficios de ésta para la salud estas respuestas se ubican en la categoría bueno; en las afirmaciones de la categoría satisfactorio los participantes no tuvieron en cuenta algunos elementos mencionados en la situación; y por último, en la categoría bajo donde hay mayor frecuencia los encuestados argumentaron que a no todas las personas les va a gustar este alimento, posiblemente porque no lo conocen o no lo han consumido, además no se asemeja a algo que ellos conocen. De otra parte, algunos argumentaron que son semillas y que estas no forman parte de la dieta alimentaria diaria tradicional, la respuesta no era la esperada para este trabajo, pero es un avance.

Tabla 12 Frecuencia de respuesta para las situaciones de la sesión 1

Categorización de la respuesta	Frecuencia de respuesta	
	Situación 1	Situación 2
Bueno	4	5
Satisfactorio	4	4
Bajo	7	6
Total, de encuestados	15	15

Fuente: Elaboración propia

En el instrumento 2 “Un paso hacia los hábitos de alimentación saludable” las dos situaciones problema se debían desarrollar con base en unas preguntas guía las cuales están planteadas desde los 8 pasos que propone Saiz (2019) para dar solución a situaciones problema; estas debían ser respondidas por los estudiantes de forma personal para elaborar la posible solución a la situación; además de ello, están enmarcadas en un contexto nacional presentando afirmaciones de la guía alimentaria del año 2015 elaborada por el gobierno de Colombia.

En la primera situación debían proponer y justificar el consumo de vegetales en ensaladas y no solamente en sopas como se afirma en la situación, la categoría satisfactorio fue la que tuvo mayor frecuencia de respuesta (tabla 13), ya que, los encuestados argumentaron que el consumo de vegetales previene algunas enfermedades como diabetes, obesidad, entre otras y es una fuente de vitaminas y minerales, pero no

proponen el cómo enseñarían a la población a incrementar su consumo; este elemento lo tiene en cuenta las respuestas de la categoría bueno expresando que le podría enseñar a la población la gran variedad para preparar vegetales como en ensaladas y el uso de especias, entre otras. Por último, para la categoría bajo, las respuestas no presentan ningún argumento del porqué consumir vegetales en la dieta diaria.

En la segunda situación se presentó una problemática referente a el bajo consumo de proteína en regiones donde no se tiene cría de animales ni pesca, los estudiantes debían presentar opciones o alternativas para incrementar el consumo de proteína en estas regiones teniendo en cuenta la existencia de proteínas vegetales.

La categoría satisfactorio, presenta la mayor frecuencia de respuestas, si bien proponen alternativas como cultivo de frutas, de vegetales, comenzar a criar animales como gallinas, a estas respuestas les faltan mayor coherencia en su argumento pues no tienen en cuenta aspectos presentados durante la sesión como la contaminación que genera la demanda y consumo de proteína de animal.

En la categoría bueno, las respuestas en su mayoría argumentaban porque el consumo de proteína vegetal podría servir como alternativa, teniendo en cuenta el contenido nutricional de esta y los beneficios para la salud; además de ello 2 respuestas mencionan la semilla de quinua como una buena alternativa para esta situación problema. Por último, en la categoría bajo, los encuestados no proponen ninguna alternativa pues solamente mencionan algunas funciones de las proteínas en los cuerpos, pero no las fuentes y como dar una posible solución.

Tabla 13 Frecuencia de respuestas para las situaciones de la sesión 2

Categorización de la respuesta	Frecuencia de respuesta	
	Situación 1	Situación 2
Bueno	5	5
Satisfactorio	7	6
Bajo	3	4
Total, de encuestados	15	15

Fuente: Elaboración propia

En la última sesión implementada se desarrolló el instrumento “concluyendo ideas”, en las situaciones planteadas para esto se propuso una situación en el contexto nacional planteada desde afirmaciones presentadas en la guía alimentaria propuesta por el gobierno nacional en el año 2015.

En la primera situación se estableció que el consumo de alimentos que aporten nutrientes se está disminuyendo, y aumenta el consumo de alimentos altos en azúcar, carnes y aceites; en primer lugar el estudiante debía justificar si esto era saludable con base en lo aprendido durante la secuencia, luego de ello debía proponer dos alimentos pertenecientes al grupo de azúcares y grasas que fueran saludables, y por último, proponer una acción o acciones para que la población aumente el consumo de verduras, semillas y frutas.

Tabla 14 Frecuencia de respuesta para la situación 1, sesión final.

Categoría de la respuesta	Frecuencia de respuesta para la situación 1			
	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Promedio
Bueno	4	3	6	4
Satisfactorio	9	6	5	7
Bajo	2	6	4	4
Total, de encuestados	15	15	15	15

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Tabla 14 se interpreta que la categoría predominante en las respuestas para esta situación era satisfactoria, en las respuestas de la pregunta 1. Los estudiantes reconocen que los hábitos de alimentación presentados no son saludables, algunos de ellos justifican que es porque presentan pocos nutrientes, los alimentos consumidos en esa población categorizando en bueno; los demás reconocen que no es saludable pero no justifican el porqué de su respuesta.

En la pregunta 2, se propusieron diferentes alimentos pertenecientes al grupo de azúcares y grasas, pero no tienen en cuenta o hacen mención del valor nutritivo de esos alimentos propuestos, por ello la categorización es satisfactorio, algunos solo mencionaron los alimentos y no los clasifican en algún grupo; y por último, las respuestas de la categoría buena establecen alimentos como el aguacate en el grupo de grasas y las frutas en el grupo de azúcares, haciendo mención de que estos alimentos presentan vitaminas y otros nutrientes para el cuerpo.

Por último, para la pregunta 3 los estudiantes son asertivos en las propuestas para informar a la población de la situación sobre los beneficios que tiene el consumo de frutas, verduras y semillas, pues estas presentan un alto contenido nutritivo que proporciona energía para realizar actividades, además de ello proponen el enseñar a preparar de diferentes maneras estos alimentos como la elaboración de ensaladas o salpicón para empezar a tomar gusto por ellos; dentro de las respuestas también proponen realizar ejercicio aumentando su actividad física.

En la segunda situación del instrumento se presentó a los estudiantes 3 alimentos desconocidos con sus valores nutricionales de lípido, proteína, carbohidrato, hierro y calcio; los estudiantes debían justificar porque elegirían ese alimento con base en su contenido nutricional para la población de la situación problema. Los alimentos desconocidos son: Alimento 1 Carne, Alimento 2 Huevo y Alimento 3 Quinua.

Tabla 15 Frecuencia de respuesta para la situación 2

Categorización de la respuesta	Frecuencia de respuesta			
	Carne	Huevo	Quinua	Ninguno
Bueno	--	1	3	--
Satisfactorio	1	--	4	--
Bajo	--	2	--	4

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 15 el alimento seleccionado por la mayoría de los estudiantes es la quinua, justificando que las proporciones de nutrientes que contiene son las recomendadas para un alimento balanceado, se establecen las categorías con base en lo mencionado para la elección del alimento, las personas que no escogieron ningún alimento presentado proponen otro alimento, pero no dan justificación del porqué este sería el “ideal”.

La intención de presentar a los alimentos como desconocidos es debido a que en el primer instrumento se percibía una “resistencia” a reconocer el gran valor nutritivo de la quinua, y con este instrumento se puede concluir que, si no se tiene en cuenta la identidad del alimento sino su contenido nutricional, los estudiantes pueden relacionar las variables y realizar la mejor elección. Cabe aclarar que el consumo de quinua se debe realizar junto con otros alimentos como verduras y frutas.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, se puede afirmar que los estudiantes si fomentaron el desarrollo de la habilidad toma de decisiones, aunque no completamente, pues aún les falta incluir argumentos elaborados en las soluciones planteadas. Aquí se asocia que la explicación de algunos elementos teóricos como el plato nutritivo o los Biocompuestos les entrega elementos conceptuales para sus planteamientos; y a su vez, aprenden sobre el ODS 2 y la importancia de tener hábitos de alimentación saludable para el cumplimiento del mismo, estos resultados se asemejan con los presentados por Eaton et al. (2019) y Murphy et al. (2019).

4.6 Instrumento COCTS

El Cuestionario sobre Opiniones de Ciencia, Tecnología y Sociedad COCTS, es un compilado de 637 frases las cuales fueron categorizadas por un panel de expertos en Ingenua (I), Plausible (P) y Adecuada (A); y están distribuidas en 28 ítems con 9 temas generales. Las personas encuestadas deben escoger un numero entre 1 a 9 teniendo en cuenta que tan de acuerdo se encuentran con la afirmación (Vásquez y Manassero, 2014).

Para la interpretación de los resultados en cada uno de los ítems se realizó una transformación métrica (Tabla 15) asignando valores de acuerdo con la categoría de la afirmación en este trabajo se retoma la propuesta por Vásquez, et al. (2014).

Tabla 16 Transformación métrica del instrumento COCTS

Categoría de la afirmación	Puntuación seleccionada por el encuestado								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Adecuada	-1	-0,75	-0,50	-0,25	0	0,25	0,50	0,75	1
Ingenua	1	0,75	0,50	0,25	0	-0,25	-0,50	-0,75	-1
Plausible	-1	-0,25	0,25	0,50	1	0,50	0,25	-0,25	-1

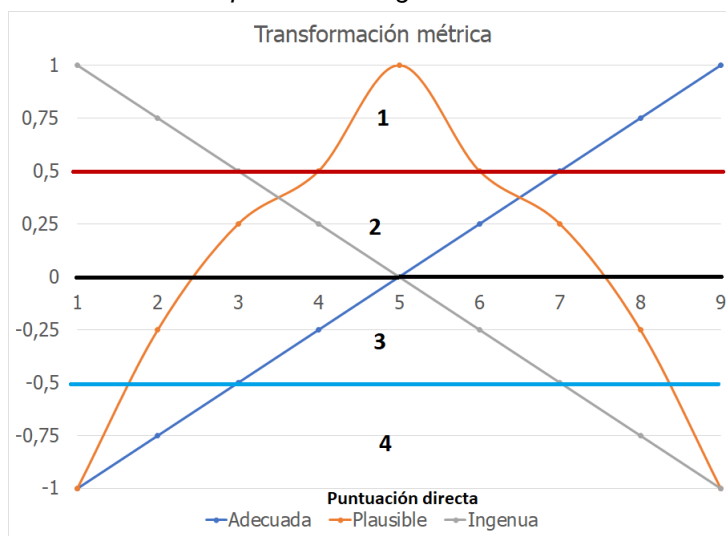
Fuente: Adaptado de Vásquez y Manassero (2014)

Además de la transformación métrica también se realizaron gráficas para ubicar la tendencia de las concepciones y opiniones presentes en los participantes. En el grafico 1 se presentan las zonas de tendencia con respecto a las categorías adecuada, plausible e ingenua. La zona de concepciones adecuadas se encuentra en un intervalo de 1-0,5 representado en la gráfica con el numero 1; la zona 2 es para las concepciones plausibles

que tienden hacia lo adecuado intervalo 0,5-0; las concepciones plausibles que tienden hacia lo adecuado corresponden a la zona 3 de la gráfica intervalo 0 hasta -0,5 y, por último, las concepciones ingenuas respecto a las diferentes afirmaciones presentadas es la zona 4 intervalo -0,5 hasta -1.

Cabe aclarar que para los gráficos presentados con las respuestas de los encuestado el lado izquierdo presenta la concepción inicial y el lado derecho la concepción final luego de realizar la implementación.

Gráfico 1 Zonas de concepciones en el gráfico de la transformación métrica



Fuente: Adaptado de Vázquez y Manassero (2014)

Los ítems seleccionados del instrumento COCTS para el presente trabajo fueron el 20821 que aborda afirmaciones sobre “La influencia general de la sociedad en la Ciencia/Tecnología”, el ítem 40821 presenta afirmaciones sobre “La influencia general de Ciencia/Tecnología sobre la Sociedad” y por último, el ítem 50211 que aborda el fortalecimiento social desde la “Influencia de ciencia escolar sobre la Sociedad”, en la tabla 16 se presentan la transformación métrica de los ítems y en el Anexo 8 se presentan las respuestas de cada uno de los participantes y su transformación métrica.

Tabla 17 Transformación métrica de las respuestas para el COCTS

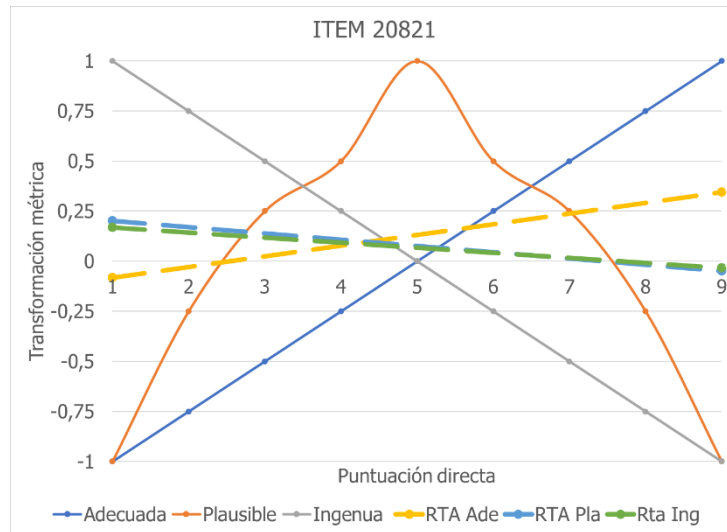
Tipo de afirmación	Ítem 20821		Ítem 40821		Ítem 50211	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Ingenua	0,208	0,344	0,133	-0,011	-0,058	-0,133
Adecuada	-0,100	-0,05	NA	NA	0,117	0,192
Plausible	0,100	-0,033	0,217	-0,096	0,283	-0,333
Índice global	0,095	0,087	0,144	-0,0535	0,243	-0,091

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los valores presentados en la tabla 17 se interpreta que los estudiantes presentaron al inicio de la implementación de las actividades una concepción plausible tendiendo a la adecuada en los tres ítems, con respecto a la sesión final se observa por

el valor que las concepciones se inclinan hacia lo ingenuo tendiendo a la plausible; esto no es lo esperado con la implementación de la secuencia.

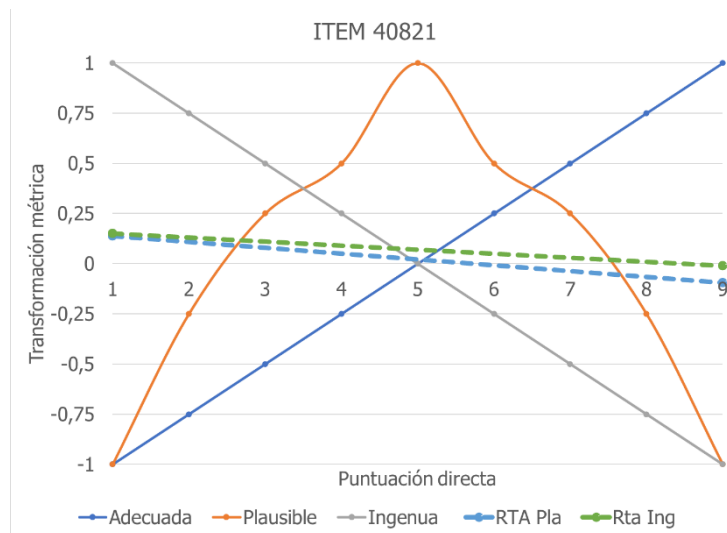
Gráfico 2 Transformación métrica ítem 20821



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 2 se puede observar que la tendencia de cambio que tuvo el ítem 20821 fue baja, ya que, la concepción de los estudiantes luego de realizar la implementación fue plausible tendiendo a lo adecuado para las afirmaciones adecuadas y tendiendo a lo ingenua con las demás categorías, lo cual se afirma al analizar que se presenta una puntuación positiva en la afirmación adecuada “Los científicos son miembros de la sociedad. Cuando se extiende el interés de la sociedad por un tema, los científicos están más dispuestos a estudiarlo” (Vázquez et al., 2014).

Gráfico 3 Transformación métrica ítem 40821

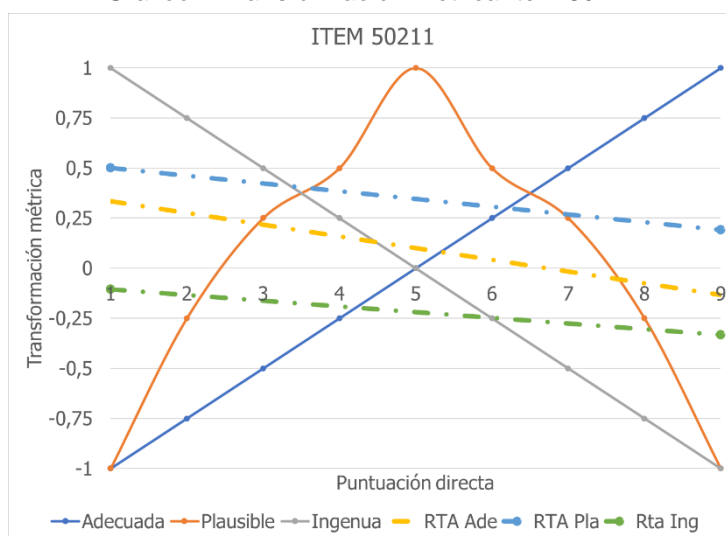


Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el gráfico 3 la concepción inicial para el ítem 40821 era plausible teniendo hacia lo adecuado, esta concepción tuvo una transformación leve luego de realizar la implementación de las sesiones, presentando una tendencia baja hacia lo plausible/ingenuo, lo cual se puede corroborar con puntuaciones negativas en afirmaciones como “La ciencia está disponible para el uso y beneficio de todos.” (Vázquez et al., 2014).

El ítem 50211 fue el que tuvo mayor cambio en las concepciones pasando de una adecuada a una plausible e ingenua (Gráfico 4), con puntuaciones negativas en afirmaciones como “Las clases de ciencias me han ayudado a ser un consumidor mejor: Porque la ciencia enseña hechos valiosos y el método científico para resolver cosas.” (Vázquez et al., 2014) de acuerdo con lo anterior, se interpreta que la percepción que se genera sobre la ciencia en la clase de ciencias no es la adecuada, esto puede ser por la forma en cómo se aborda la enseñanza de algunas temáticas entre otras variables que no se tuvieron en cuenta al momento de realizar la implementación de la SEA.

Gráfico 4 Transformación métrica ítem 50211



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la rúbrica de evaluación para la SEA (anexo 7) se puede apreciar que en el aspecto “Relación de conceptos” la mayoría de los estudiantes se encuentran en satisfactorio de igual manera el aspecto “Solución de las situaciones problema” como se presenta en el análisis anterior; debido a las limitaciones del tiempo y la virtualidad el aspecto “cumplimiento y responsabilidad de las actividades” fue bajo debido a que los estudiantes no entregaban los diferentes instrumentos a tiempo.

Tabla 18 Frecuencia de desempeño en los aspectos de la rúbrica

Aspectos por evaluar.	Frecuencia de estudiantes escala valorativa		
	Buena	Satisfactorio	Baja
Relación de conceptos		15	
Solución de las situaciones problema	5	10	
Cumplimiento y responsabilidad en las actividades		2	13

Fuente: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis anterior se puede concluir que la implementación de las diferentes actividades y sesiones planteadas en la SEA permitió fortalecer la habilidad de resolución problemas a partir de la toma de decisiones, incrementando la frecuencia de respuesta hacia la categoría de satisfactorio y bueno.

Además de ello, se pudo establecer que la implementación de los 8 momentos de aprendizaje y desarrollo del pensamiento crítico permitió el fortalecimiento de la habilidad al presentar las preguntas guía para resolver una situación, como se pudo evidenciar en el aumento de categoría de bajo a bueno y satisfactoria de la primera sesión a la segunda.

Esto puede deberse al interés que se generó en los participantes con respecto a la relación de las situaciones presentadas con la cotidianidad como lo es el consumir alimentos y la importancia de tener un plato saludable para prevenir enfermedades.

De la misma manera, se percibe el fomento en los estudiantes de hábitos de alimentación saludables, ya que, como lo mencionan en sus respuestas algunos incrementaron o se proponen incrementar el consumo de frutas y verduras en ensaladas en su día a día. Además de ello, saben que este grupo de alimentos les ofrece nutrientes como carbohidratos para obtener energía y realizar sus diferentes actividades.

Si bien, aun no diferencian e identifican cada uno de los biocompuestos (carbohidratos, lípidos y proteínas) en los alimentos, tiene una percepción de la importancia de estos y las proporciones saludables que debería haber en un plato saludable.

Con respecto a las concepciones sobre las relaciones CTS, los estudiantes tienden hacia una plausible, es decir, aun no reconocen adecuadamente estas relaciones, pero las que puedan establecer son aceptables, con el fin de poder obtener mejores resultados en clase se pueden abordar estas relaciones de una forma diferente.

El diseño de la SEA desde el modelo 7E permitió que en la implementación se pudiera abordar diferentes etapas y así poder trabajar y fortalecer diferentes habilidades, presentando al estudiante nuevos escenarios de aprendizaje.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar la implementación de todas las sesiones propuestas para fomentar más los hábitos de alimentación saludables; teniendo en cuenta que cada una de las sesiones cuentan con instrumentos extensos que requieren de tiempo para ser abordados.

El acompañamiento por parte del investigador o implementador de la SEA debe ser en todas las sesiones para ir aclarando dudas que puedan ir surgiendo, pues se pueden generar concepciones erróneas en algunas de las actividades planteadas por parte de los estudiantes.

Si se puede realizar la actividad práctica de laboratorio de la identificación cualitativa de los biocompuestos en los alimentos de forma presencial sería una mejor manera de abordar esta propuesta, pues los estudiantes pueden entender de mejor manera el fenómeno que está sucediendo en el desarrollo de esta

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- . (2015). Documento técnico. Guías alimentarias basadas en alimentos para población colombiana mayor de 2 años: Plato saludable de la familia colombiana. Promoción de alimentación saludable; 354 p. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/guias-alimentarias-basadas-en-alimentos.pdf>
- Araneada, M. (2020). LOS ALIMENTOS. COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES. Retrieved May 11, 2020, from <https://www.edualimentaria.com/los-alimentos>
- Bezanilla Albisua, M., Poblete Ruiz, M., Fernández Nogueira, D., Arranz Turnes, S., & Campo Carrasco, L. (2018). El Pensamiento Crítico desde la Perspectiva de los Docentes Universitarios. *Estudios Pedagógicos*, XLIV(1), 89–113. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052018000100089>
- Collar, C. (2015). Quinoa. In *Encyclopedia of Food and Health* (Elsevier L, pp. 573–579). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00583-3>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2019). *2.Hambre Cero*. Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.ods.gov.co/es/objetivos/hambre-cero>
- Eaton, A., Delaney, S., & Schultz, M. (2019). Situating Sustainable Development within Secondary Chemistry Education via Systems Thinking: A Depth Study Approach. *Journal of Chemical Education*, 96(12), 2968–2974. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00266>
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *The Science Teacher -Washington-*, 70(6), 56–59. <http://www.its-about-time.com/iat/5e.pdf>
- Facione, P. A. (2007). *Pensamiento Crítico: ¿qué es y por qué es importante?* (pp. 1–13). Insight Assessment. <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.pdf>
- FAO. (2009). *Los alimentos, sus nutrientes y sus beneficios para la salud*. <http://www.fao.org/3/am044s/am044s.pdf>
- FAO. (2013a). *Quinoa*. Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura. <http://www.fao.org/quinoa/es/>
- FAO. (2013b). *Valor nutricional de la Quinoa*. Quinoa 2013 Año Internacional. http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1
- FAO, & Universidad Nacional Agraria La Molina. (2016). *Guía De Cultivo De Quinoa Segunda Edición* (Universida). <http://www.fao.org/3/a-i5374s.pdf>
- Fernandez Marchesi, N. E. (2018). Actividades prácticas de laboratorio e indagación en el aula. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 203–218.
- Gómez Prado, A. M., & Ramírez Millán, C. A. (2018). *LAS 7E EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON LOS MICRO Y MACRONUTRIENTES* [Universidad Pedagógica Nacional].

<http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/9270/TE-22218.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Hengbo, C. (2019). Advances in research on components of quinoa. *AIP Conference Proceedings* 2110, 020047(June). <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/1.5110841>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). Los métodos mixtos. In *Metodología de la Investigación Sexta edición* (McGRAW-HIL, pp. 532–588).
- Ipuz, M., & Parga, D. (2014). Dificultades de enseñanza-aprendizaje y su relación con las actitudes hacia la química. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED, Extraordinario*, 77–83. <https://doi.org/10.17227/01203916.3192>
- Jancurová, M., Minarovičová, L., & Dandár, A. (2009). Quinoa - A review. *Czech Journal of Food Sciences*, 27(2), 71–79.
- MEN. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales* (pp. 1–48). https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- MEN. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje - Ciencias Naturales*. http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Natural.es.pdf
- Murga-Menoyo, M. A. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro de Educación*, 13(19), 55–83. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.004>
- Murga Menoyo, M., & Novo Villaverde, M. (2014). Sostenibilizar el currículum: la Carta de la Tierra como marco teórico. *Edetania: Estudios y Propuestas Socio-Educativas*, 46, 163–179.
- Murphy, K. C., Dilip, M., Quattrucci, J. G., Mitroka, S. M., & Andreatta, J. R. (2019). Sustainable Consumer Choices: An Outreach Program Exploring the Environmental Impact of Our Consumer Choices Using a Systems Thinking Model and Laboratory Activities. *Journal of Chemical Education*, 96(12), 2993–2999. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00400>
- Navruz-Varli, S., & Sanlier, N. (2016). Nutritional and health benefits of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Journal of Cereal Science*, 69, 371–376. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2016.05.004>
- Olufsen, M., Stojanovska, M., & Petrusevski, V. (2015). Chapter: Practical Work in Chemistry, its goals and effects. In *A Guidebook of Good Practice for the Pre-service Training of Chemistry Teachers* (Issue November, pp. 87–106). Faculty of Chemistry, Jagiellonian University in Krakow.
- OMS. (2003). *La OMS y la FAO publican un informe de expertos independientes sobre dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas*. Centro de Prensa.

- <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr20/es/>
- OMS. (2018). *Alimentación sana*. Centro de Prensa. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- ONU. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- ONU. (2019). Sustainable Diet. UN CC:E-Learn. <https://unccelearn.org/course/view.php?id=56&page=overview>
- Paul, R., & Elder, D. L. (2003). La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas. In *Fundación para el Pensamiento Crítico* (p. 26). www.criticalthinking.org
- PNUD. (2015). *Objetivo 2: Hambre Cero*. Programa de Las Naciones Unidas Para El Desarrollo. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-2-zero-hunger.html>
- Ruiz, K. B., Biondi, S., Oses, R., Acuña-Rodríguez, I. S., Antognoni, F., Martínez-Mosqueira, E. A., Coulibaly, A., Canahua-Murillo, A., Pinto, M., Zurita-Silva, A., Bazile, D., Jacobsen, S. E., & Molina-Montenegro, M. A. (2014). Quinoa biodiversity and sustainability for food security under climate change. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34, 349–359. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0195-0>
- Saiz, C. (2019). Proceso de aprendizaje del pensamiento crítico. *IV Seminario Internacional de Pensamiento Crítico*. <http://www.pensamiento-critico.com/archivos/metododiaprovepasos.pdf>
- Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (2018). Una taxonomía de las destrezas de pensamiento: una herramienta clave para la alfabetización científica. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis, Extraordinario.*, 1–7. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/9189>
- Vilcacundo, R., & Hernández-Ledesma, B. (2017). Nutritional and biological value of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Current Opinion in Food Science*, 14, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2016.11.007>

8. ANEXOS

Anexo 1. Instrumento Sesión 1

Instrumento Indagando Ideas

Esta encuesta, tiene como finalidad saber algunos hábitos saludables como tu alimentación, para una investigación realizada como trabajo de Maestría en Docencia de la Química, por favor selecciona las respuestas que consideras correctas y muchas gracias por tu colaboración.

INFORMACIÓN GENERAL

1. ¿En qué rango de edad te encuentras?

Menor de 10 años Entre 10-13 años Entre 14-16 años Mayor de 16 años

2. ¿En qué grado escolar estas?

3. Genero

Masculino Femenino Otro

4. Lugar de residencia:

5. ¿Con cuál de los siguientes regímenes alimenticios te identificas?

- Omnívoro (Comes frutas y alimentos provenientes de los animales)
- Vegetariano estricto (Ningún alimento proveniente de animales)
- Lacto vegetariano (Consumes productos lácteos, pero no carne)
- Ovo vegetarianismo (Consumes huevo, pero no carne)

6. La comida que regularmente consumo es:

- Hecha en casa
- Comprada en tiendas / restaurantes
- Comprada a domicilio
- Otro:

HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN

De acuerdo con la pregunta, selecciona de 1 a 5 lo que más consumes en la semana, siendo 1 lo que menos comes y 5 lo que más comes, y NC si no consumes ese alimento.

7. Bebidas

TIPO DE BEBIDA	1	2	3	4	5	NC
Gaseosas						
Malta						
Jugos de caja néctar de fruta (fruto)						
Jugos de caja de sabores varios (del valle, hit, etc.)						
Jugos naturales						
Bebidas energizantes						
Agua de botella						
Agua de la llave						

¿Cuántos vasos de agua tomas al día? Si no consumes agua, argumenta por qué.

8. Proteínas

TIPO DE PROTEÍNA	1	2	3	4	5	NC
------------------	---	---	---	---	---	----

Carne de res							
Carne de cerdo							
Pollo							
Pescado							
Proteína vegetal							
Huevo							
Productos procesados (salchicha, jamón, etc.)							

Otro tipo de proteína, ¿Cuál?

9. Fruta

TIPO DE FRUTA	1	2	3	4	5	NC
Bayas (fresa, arándanos, etc.)						
Cítricos (naranja, mandarina, etc.)						
Exóticas (kiwi, guanábana, etc.)						
Fruta dulce (manzana, durazno)						
Frutos secos (maní, almendra, etc.)						

Si no consumes fruta, argumenta tu respuesta.

10. Verdura

TIPO DE VERDURA	1	2	3	4	5	NC
Raíz (zanahoria, rábano, etc.)						
Bulbo (cebolla, remolacha, etc.)						
Tallo (puerro, apio, etc.)						
Hoja (espinaca, lechuga, etc.)						
Flor (coliflor, brócoli, etc.)						

Si no consumes verdura, argumenta tu respuesta.

11. Granos

TIPO DE GRANOS	1	2	3	4	5	NC
Arroz						
Avena						
Quinoa						
Maíz						
Cebada						

Otro tipo de grano/cereal, ¿cuál?

CONOCIMIENTO SOBRE LA QUINUA

12. ¿Has escuchado alguna vez sobre la quinua? Si___ No___

13. Si la respuesta anterior fue afirmativa, escribe que conoces sobre la quinua.

14. ¿Has probado la quinua? Si ___ No ___

RELACIONES CTSA

Este apartado tiene como objetivo identificar la percepción sobre la relación existente entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA). Lea bien cada uno de los 3 ítem, junto con las afirmaciones de este y valore según su grado de afinidad personal con cada una de estas frases; para ello marque el número que representa su opinión, teniendo en cuenta que 9 corresponde al mayor grado de concordancia y 1 al menor, revise la escala de 1 a 9 que se presenta a continuación.

DESACUERDO				Indeciso	ACUERDO			
Total	Alto	Medio	Bajo		Bajo	Medio	Alto	Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ítem 50211 Las clases de ciencias me han dado confianza para resolver cosas y decidir si algo (por ejemplo, un anuncio) es verdad o no. Gracias a las clases de ciencias he llegado a ser un mejor consumidor.

Las clases de ciencias me han ayudado a ser un consumidor mejor:

A. Porque la ciencia me ha proporcionado hechos e ideas valiosas.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B. Porque la ciencia enseña el método científico para resolver cosas.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C. Porque la ciencia enseña hechos valiosos y el método científico para resolver cosas.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D. Porque aprender sobre los productos del mercado es parte de lo que se hace en la clase de ciencias.	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Las clases de ciencias NO me han ayudado a ser un consumidor mejor:

E. aunque la ciencia enseña hechos valiosos y el método científico.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F. porque los consumidores están influidos por su educación, su familia o por lo que oyen o ven, pero no están influidos por la ciencia.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
G. Porque las clases de ciencias no tienen nada que ver con los consumidores o el mundo real. Por ejemplo, la fotosíntesis, los átomos y la densidad no me ayudan a tomar mejores decisiones como consumidor.	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ítem 20821 ¿La sociedad influye en la ciencia?

A. La sociedad no influye demasiado en la ciencia.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B. La demanda social de comprensión de la naturaleza estimula la acumulación de conocimiento científico.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C. Los científicos son miembros de la sociedad. Cuando se extiende el interés de la sociedad por un tema, los científicos están más dispuestos a estudiarlo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D. La sociedad determina qué tipo de investigación científica es aceptable, basándose en nuestros valores morales y éticos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9

E. La sociedad usa el conocimiento científico para el desarrollo de la tecnología.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F. La sociedad influye sobre la ciencia a través de las subvenciones económicas de las que dependen la mayoría de las investigaciones.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
G. La sociedad acepta o rechaza la tecnología, creando así mayor o menor demanda a la ciencia.	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ítem 40821 ¿La ciencia influye en la sociedad?									
A. La ciencia no influye demasiado en la sociedad.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B. La ciencia influye directamente sólo en aquellas personas de la sociedad que tienen interés por la ciencia.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C. La ciencia está disponible para el uso y beneficio de todos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D. La ciencia capacita a las personas para poder conocer el mundo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
E. La ciencia ha fomentado la perspectiva del mundo "moderno" haciendo más permeable la sociedad.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F. La ciencia estimula a la sociedad para buscar más conocimiento.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
G. La ciencia influye sobre la sociedad a través de la tecnología.	1	2	3	4	5	6	7	8	9

SITUACIONES PROBLEMA

Situación 1.

Entre los objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), se encuentra el disminuir las "... formas de hambre y desnutrición para 2030 y velar por el acceso de todas las personas, en especial los niños, a una alimentación suficiente y nutritiva durante todo el año" (ONU, 2015).

Para lograr lo anterior se requiere incrementar la producción de alimentos de calidad para alimentar a la población mundial en el contexto del cambio climático. "Uno de los alimentos alternativa para aquellos países que sufren de inseguridad alimentaria es la quinua, debido a su diversidad genética y capacidad de adaptación a diferentes condiciones agroambientales, así como los beneficios culturales y socioeconómicos que tiene sobre el medio ambiente local." (FAO, 2019)

Con base en la información anterior, ¿Crees que la producción y consumo por ejemplo de Quinua ayudaría a alcanzar el ODS de hambre cero? Escribe 2 razones.

Situación 2.

En Colombia, el problema de la desnutrición en niños se presenta con mayor regularidad en la Guajira, una alternativa que puede solucionar esta problemática es enseñarles a las personas de esta región el uso de alimentos como la Quinua.

Con base en tus conocimientos de la clase de ciencias, en especial la química ¿cómo les explicarías a estas personas que el consumo de la Quinua es bueno? Teniendo en cuenta su contenido nutricional.

Anexo 2. Instrumento de la sesión 2

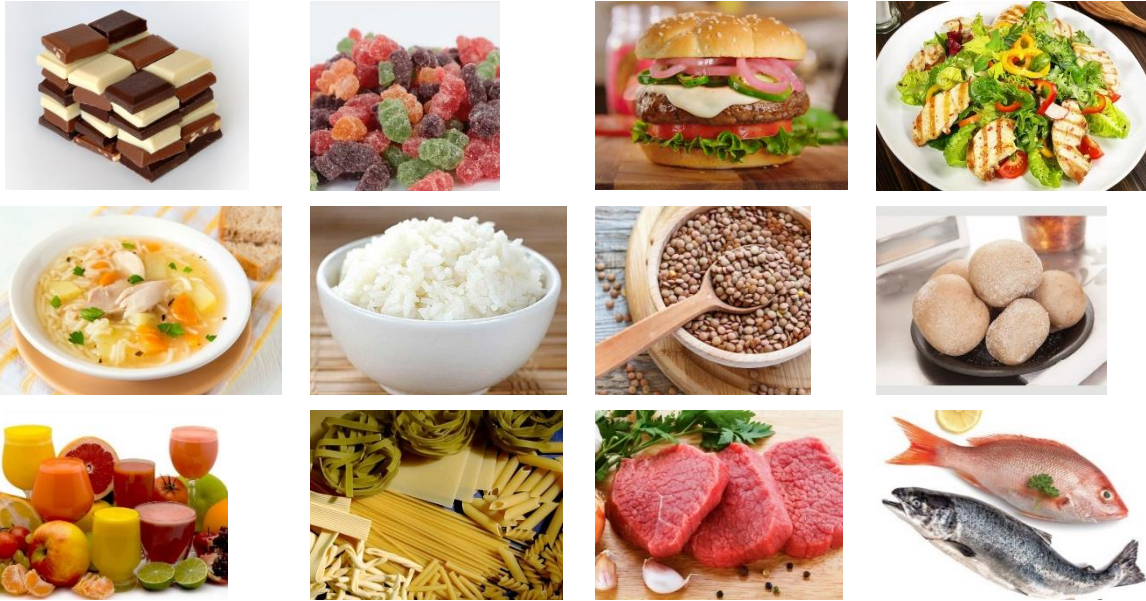
Un paso hacia los hábitos de alimentación saludable

Joven estudiante, el propósito de realizar esta guía es analizar y reflexionar sobre lo que un plato de comida saludable debe contener, y como se puede variar la oferta alimenticia, teniendo en cuenta la gran variedad de productos saludables que ofrece nuestro mercado colombiano.

Espero lo disfrutes.

Antes de comenzar..

A continuación, se presentan 12 imágenes de diferentes alimentos tu tarea es clasificarlos en grupos teniendo en cuenta los criterios que tu conozcas y establezcas, descríbelos a continuación.



¿Cómo se clasifican los alimentos?

Los alimentos presentan varias clasificaciones según su origen (animal o vegetal), su composición química y componente predominante (carbohidratos, lípidos y proteínas), según su función nutritiva en el cuerpo (energéticos, constructores y reguladores) y, por último, según su familia (cereales, lácteos, frutas, carnes, aceites y azúcares). (Araneada, 2020).

En esta ocasión se abordará la clasificación de los alimentos de acuerdo a su composición química (FAO, 2009):

- Los carbohidratos o glúcidos tienen como función aportar al cuerpo energía para realizar procesos como la respiración, crecimiento, entre otros; se caracterizan porque están compuestos por carbono (C), hidrógeno (H)

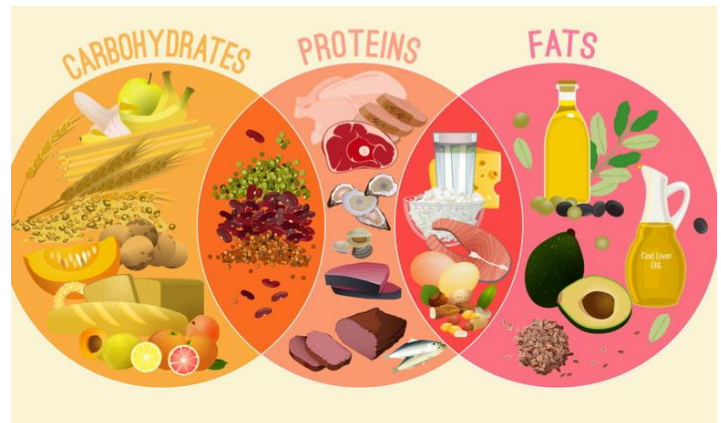


Ilustración Grupos de alimentos según su composición química.
Tomado de: <https://nutricioni.com/wp-content/uploads/2019/01/macronutrientes.jpg>

y oxígeno (O), estos se encuentran en mayor proporción en alimentos como la papa, la yuca, lentejas, arroz, trigo, avena, entre otros.

- Los lípidos son conocidos como las grasas y aportan a nuestro cuerpo grandes cantidades energía, además de ello ayudan a la absorción de vitaminas liposolubles, en su composición presentan la misma que los carbohidratos con elementos como el azufre (S), fósforo (P) y nitrógeno (N), se encuentran en mayor proporción en alimentos como el aceite, mantequilla, semillas de girasol, sésamo, entre otros.
- Por último, las proteínas se encargan de construir y reparar tejidos, formar defensas para asegurar el buen funcionamiento en nuestro cuerpo, se caracterizan por presentar enlaces peptídicos y están formadas principalmente por C, H, N y O, aunque presentan en su estructura elementos como S y P en menor proporción; estas se encuentran en mayor proporción en alimentos como la carne, el pescado, el pollo, los lácteos, y de origen vegetal la soya, la quinoa, entre otros.

Al observar la ilustración 1, los alimentos como leguminosas (frijol, lentejas) se encuentran en la intersección que hay entre carbohidratos y proteínas, es decir que estos dos grupos son fuente de estos dos compuestos; y la intersección entre proteínas y grasas encontramos alimentos derivados de los lácteos (queso, leche) y algunas semillas (maní).

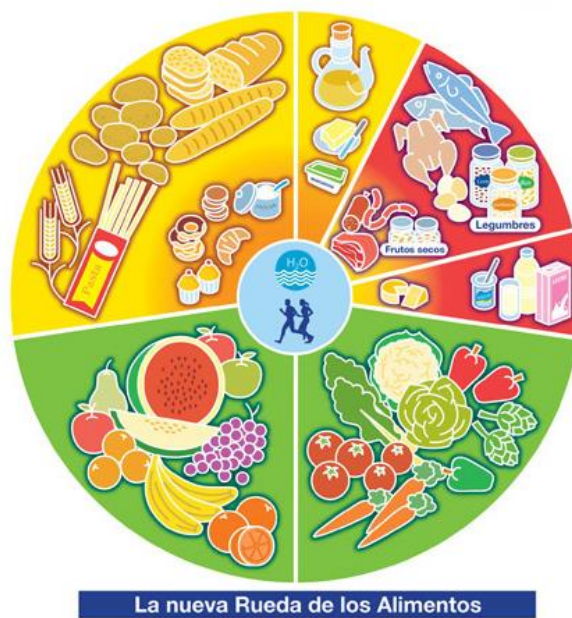
Ahora....

Haz memoria, y a continuación menciona los alimentos que consumes en un día, desde la mañana hasta la noche.

¿Qué debería haber en mi plato?

En la ilustración 2 se observa la proporción de los alimentos que debe haber en un plato saludable, de acuerdo con ONU (2019) este debe tener un 50% de vegetales y frutas, 25% de alimentos que nos aporten carbohidratos como la pasta, los cereales, entre otros; 12,5% de proteína ya sea, de origen animal o vegetal, y en menor proporción los productos derivados lácteos y grasas como mantequilla, aceite y margarinas. Otro punto para tener en cuenta es que se debe tomar agua, realizar actividad física, y reducir el consumo de azúcar procesada como los dulces, helados, entre otros.

Al seleccionar los alimentos que se van a consumir, se debe tener en cuenta que para llegar hasta nuestra cocina estos fueron cultivados, procesados y a veces traídos de otros países; cada uno de estos procedimientos tienen un impacto ambiental en la tierra y algunos promueven la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera.



La nueva Rueda de los Alimentos

Ilustración. Plato saludable.

Tomado de: https://gastronomiaycia.republica.com/wp-content/uploads/2009/01/grupos_alimentos.jpg

¿Qué problemáticas conozco?

Teniendo en cuenta lo hablado anteriormente, menciona 3 problemáticas que conozcas tú en relación con la producción de algún alimento en tu contexto local o nacional.

Una de las problemáticas mayores, es la emisión de dióxido de carbono a la atmosfera en la producción de algunos alimentos; al observar la siguiente figura, se llega a la conclusión de que la producción de carne genera grandes impactos en el ambiente, al ser la que más emite kilogramos de Dióxido de Carbono al ser producida; es por ello que entidades como la ONU (Organización de las Naciones Unidas) y la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), están promoviendo el sustituto de la carne como alimento que brinda proteína de origen animal por la de origen vegetal, uno de los alimentos más estudiados en las últimas décadas en la Quinoa, seleccionada como alimento del año en el 2013 por la FAO. Esto debido a su gran variedad genética lo que la hace ser resistente a situaciones extremas de sequedad, manteniendo su contenido de proteína alrededor del 12-20% dependiendo de su variedad. (FAO, 2013b)

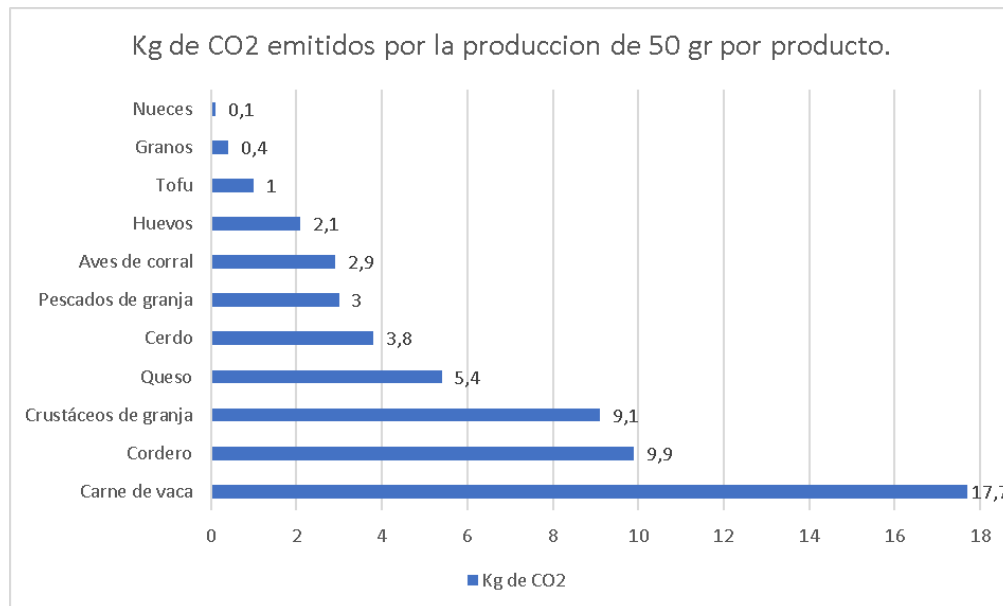


Figura. Kilogramos de dióxido de carbono emitidos por la producción de diferentes alimentos. Tomado y adaptado de: <https://www.nytimes.com/interactive/2019/04/30/dining/climate-change-food-eating-habits.html>

Para más información, visita el siguiente enlace: <https://www.nytimes.com/interactive/2019/04/30/dining/climate-change-food-eating-habits.html>

Resolviendo un problema.



A continuación, se presentan dos situaciones para que formules posibles respuestas a las mismas, pero antes de dar alguna solución posible, realiza lo que se te pide a continuación.

1. Analiza la situación y establece información acerca de datos generales como época, contexto (global, nacional o local), personas involucradas, entre otros.
2. Organiza los datos que te presentan en la situación, de acuerdo con los que pudiste analizar en el punto anterior.
3. ¿Qué relaciones se pueden establecer entre los datos que analizaste, los que presenta la situación y la solución que puedes plantear?
4. Analiza el motivo por el cual se está presentando la situación y como están influyendo los datos analizados.

5. ¿Cuáles conocimientos que has aprendido en tu tus clases o cotidianidad pueden ayudarte a solucionar la situación?
6. ¿En cuáles otros escenarios se puede presentar la situación?
7. Busca entre los escenarios y las soluciones para cada uno, ¿Cuál de ellos presentan mayor coherencia y sentido?
8. Propón tu solución.

Contexto para las situaciones

Un programa propuesto por la FAO y la OMS en 1992 fue la creación de guías alimentarias para los países pertenecientes a estas entidades, con el fin de establecer una guía de como tener hábitos alimentarios sanos para reducir enfermedades como desnutrición u obesidad, teniendo en cuenta su cultura, economía y producción de alimentos.

Situación 1.

De acuerdo con esta guía realizada para 2015, los alimentos que más consumen los colombianos son el arroz, el plátano, la papa, la yuca, y la mayoría de las verduras son consumidas en sopas siendo poco común el consumo de ensaladas.

Teniendo en cuenta esto, lo aprendido durante esta actividad y las clases de ciencias, ¿Cómo le enseñarías y justificarías el consumo de vegetales en ensaladas, a personas que tienen bajo consumo de estas? Ten en cuenta los aspectos nutritivos (Glúcidos, Proteínas y Lípidos).

Situación 2.

En cuanto al consumo de carne (pollo, de res, pescado, entre otros) existe una limitación alimentaria “en regiones donde no existe la cría de animales, la pesca artesanal o la cacería como estrategias propias de una economía de subsistencia.” (2015) Causando así poco consumo de proteína de origen animal.

Teniendo en cuenta esto, lo aprendido durante esta actividad y tus conocimientos de la clase de ciencias, ¿Qué ideas o alternativas propondrías para que estas regiones aumenten su consumo de proteína? Ten en cuenta la existencia de fuentes de proteína vegetal.

Referencias bibliográficas

- . (2015). Documento técnico. Guías alimentarias basadas en alimentos para población colombiana mayor de 2 años: Plato saludable de la familia colombiana. Promoción de alimentación saludable; 354 p. Recuperado de:
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/guias-alimentarias-basadas-en-alimentos.pdf>
- Araneada, M. (2020). LOS ALIMENTOS. COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES. Retrieved May 11, 2020, from <https://www.edualimentaria.com/los-alimentos>
- FAO. (2009). Los alimentos, sus nutrientes y sus beneficios para la salud. Retrieved from <http://www.fao.org/3/am044s/am044s.pdf>
- FAO. (2013). Valor nutricional de la Quinoa. Retrieved October 28, 2019, from http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1
- ONU. (2019). Sustainable Diet. In *UN CC:e-Learn*. Retrieved from <https://unccelearn.org/course/view.php?id=56&page=overview>

Anexo 3. Instrumento de la sesión 3

¿Cómo leer los valores nutricionales de los alimentos?

Joven estudiante, el propósito de realizar estas actividades es reconocer la información que se presenta en las tablas nutricionales de los alimentos haciendo énfasis en los Biocompuestos y su identificación cualitativa en el laboratorio, por último, se busca comparar el arroz, el trigo y la quinua como fuente de cereal, con el fin de establecer cual aporta mayor cantidad de nutrientes, analizando a su vez que desventajas podría conllevar el consumo excesivo del mismo.

Antes de comenzar responde...

Cuando vas a comprar algún alimento, ¿Qué tienes en cuenta para su elección?

Si vas en compañía de alguien más, ¿cambias alguna de estas características mencionadas?

Para tener en cuenta

Una información importante que se debe tener en cuenta, al seleccionar un alimento es la tabla de contenido nutricional, que presentan los alimentos en sus etiquetas mostrando el contenido de Grasa, Proteína, Carbohidratos, Fibra, Sal, Vitaminas y algunos oligoelementos como Calcio, Hierro, entre otras características dependiendo del alimento que se esté analizando. A continuación, en la siguiente imagen se presenta una tabla de contenido nutricional de un alimento donde se pueden observar los valores que indican las cantidades de cada uno de los compuestos de interés; están dividida en 4 segmentos de A-D, a continuación, se describe cada uno de estos.

Información Nutricional	
Tamaño por porción 1 taza (228 g)	
Porciones por envase 1	
Cantidad por porción	
Calorías 260	Calorías de grasa 120
Valor Diario*	
Grasa Total 13 g	20%
Grasa Saturada 5 g	25%
Grasa Trans 2 g	
Colesterol 30 mg	10%
Sodio 660 mg	28%
Carbohidrato Total 31 g	10%
Fibra dietaria 0 g	0%
Azúcares 5 g	
Proteína 5 g	
Vitamina A 4%	Vitamina C 2%
Calcio 15%	Hierro 4%

Ilustración. Tabla de contenido nutricional genérica.

Tomado de: [https://1.bp.blogspot.com/-sKfCGL-gevo/UMt-](https://1.bp.blogspot.com/-sKfCGL-gevo/UMt-CjQcZ8I/AAAAAAAAACLA/rX9Ze5x_tpw/s1600)

[CjQcZ8I/AAAAAAAAACLA/rX9Ze5x_tpw/s1600/tabla+nutricional.png](https://1.bp.blogspot.com/-sKfCGL-gevo/UMt-CjQcZ8I/AAAAAAAAACLA/rX9Ze5x_tpw/s1600/tabla+nutricional.png)

❖ Segmento A: Indica el tamaño o porción que se consume (una taza). En una taza se va a encontrar las cantidades equivalentes que se encuentran en los segmentos B, C y D; por ejemplo, en 228g (una taza) de este alimento me aportan 13g de grasa total como se observa en el segmento C.

❖ Segmento B: Indica las calorías aportadas al consumir este elemento, este valor es importante tenerlo en cuenta debido a que para realizar diferentes actividades cotidianas el cuerpo requiere energía la cual es aportada por las calorías.

❖ Segmento C: Indica los valores por porción de alimento de los compuestos principales como la grasa, el colesterol, el sodio, carbohidrato total y proteínas, este segmento puede variar de acuerdo con el alimento que se vaya a consumir.

❖ Segmento D: Indica los valores de otros compuestos de interés, que se encuentran en menor proporción como vitaminas y oligoelementos.

Estudios realizados por la OMS (Organización Mundial de la Salud) sugieren que “las grasas deberían representar entre el 15% y el 30% de la ingesta energética diaria total” (OMS, 2018), estas grasas son aportadas por alimentos como el aguacate, pescado, frutos secos y aceite de girasol; en cuanto a las grasas saturadas como las presentes en carne grasa, deben constituir un valor menor al 10% de ese total. A su vez, también mencionan que

“Los carbohidratos deberían satisfacer la mayor parte de las necesidades energéticas y representar entre el 55% y el 75% de la ingesta diaria, mientras que los azúcares refinados

simples deberían constituir menos del 10%. Las proteínas deberían aportar entre el 10% y el 15% de las calorías, y la sal debería limitarse a menos de 5 g por día. La ingesta de frutas y hortalizas debería incrementarse hasta alcanzar por lo menos 400 g por día.”(OMS, 2003)

Ahora bien, las cantidades expresadas en cada una de las tablas nutricionales son determinadas por medio de diferentes procedimientos cualitativos y cuantitativos de laboratorio, en esta ocasión se identificarán cualitativamente mediante una actividad practica de laboratorio virtual, pero antes de ello, dale solución a la situación que se presenta a continuación.

Situación para resolver

Se tienen los siguientes materiales y reactivos químicos en el laboratorio, con los cuales se quiere realizar una actividad que permita identificar y diferenciar cualitativamente los biocompuestos carbohidratos, proteínas y lípidos.

Los materiales son: tubos de ensayo, pinzas para tubo, gotero, gradilla y diferentes muestras de comida (papa, carne, azúcar de mesa, pescado y salchichas), además de esto tiene a su disposición los siguientes reactivos que se emplean para identificar algunos biocompuestos:

Lugol – usado para identificar almidón.

Reactivo de Benedict – usado para identificar carbohidratos de cadena corta.

Reactivo de Biuret – usado para identificar la presencia de proteínas.

Reactivo de Sudan III – usado para identificar lípidos.

Su tarea, de manera individual, es describir los posibles procedimientos que desarrollaría para diferenciar cualitativamente algunos biocompuestos en las muestras de comida mencionadas.

Actividad practica de laboratorio

Observa el siguiente video <https://www.youtube.com/watch?v=PsdO-T-buAE&feature=youtu.be> para evidenciar algunos conceptos relacionados con la identificación cualitativa de los biocompuestos. En el video se realizó una simulación de análisis, donde 5 muestras desconocidas de comida se hacen interactuar con los 4 reactivos mencionados anteriormente. Tome nota de los cambios observados al realizar cada una de las pruebas, para ello complete la siguiente tabla:

Muestra problema	Prueba realizada			
	Benedict	Lugol	Biuret	Sudán III
A				
B				
C				
D				
E				

Responde:

De acuerdo con los resultados que consignaste en la tabla, para cada una de las muestras problema (A-E), identifica el biocompuesto que puede estar presente de acuerdo con la prueba que dio positivo y propone que alimento puede ser cada muestra.

Referencias bibliográficas:

OMS. (2003). *La OMS y la FAO publican un informe de expertos independientes sobre dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas*. Centro de Prensa. <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr20/es/>

Anexo 4. Instrumento de la sesión 4

Cereales y su aporte nutritivo...

Esta actividad busca realizar una comparación entre el arroz, el trigo y la quinoa como fuente de cereal, con el fin de establecer cual aporta mayor cantidad de nutrientes, analizando a su vez que desventajas podría conllevar el consumo excesivo del mismo.

Ahora bien, en esta sección se presentan los valores en la siguiente tabla de Proteína, Grasa y Carbohidratos aportados por cada 100 gramos de los cereales quinoa, arroz y trigo , estos valores fueron tomados de una investigación realizada en el año 2003 por Valencia-Chamorro (Citado en: Jancurová, Minarovičová, & Dandár, 2009)

Tabla. Valores nutricionales aportados.

	Quinoa	Arroz	Trigo
Carbohidratos	69,0	80,4	78,4
Grasa	6,3	2,2	2,3
Proteína	16,5	7,6	14,3

Algunas de las funciones de los cereales que cumplen en nuestro cuerpo, es aportar energía para realizar las actividades que se realizan a diario a partir de su aporte de carbohidratos influyendo en la actividad muscular, temperatura corporal, tensión arterial y funcionamiento del intestino; también son fuente de proteína de origen vegetal la cual tiene funciones de soporte, transporte, enzimática, entre otras; y son bajos en grasa.

Antes de continuar responde...

¿Conoces alguna ventaja o contraindicación del consumo de arroz, trigo o quinoa?

¿Cuáles son los medios de información que tienes en cuenta para dar respuesta a la pregunta anterior?

Tabla Algunas ventajas y contradicciones con el consumo de estos cereales.

	Quinoa	Arroz	Trigo
Ventajas	Fuente de proteína Aporta Aminoácidos esenciales Tiene función antioxidante	Es de fácil digestión Favorece el crecimiento y actividad de los neurotransmisores	Fuente de proteína Es de fácil digestión
Contraindicaciones	Debido a la presencia de saponinas en la superficie de la semilla, puede causar irritaciones en el estómago, lo cual se puede remediar al ser lavada.	Debido a su alto contenido en carbohidratos, su consumo en exceso puede causar diabetes.	Debido a su alto contenido en gluten, puede generar daño en la mucosa del intestino delgado.

Fuente: Elaboración propia

Algunas características de los cultivos

En la siguiente figura, se mencionan factores que se tienen en cuenta a la hora de cultivar los cereales trabajados, estos factores son pH, temperatura, altura, tipo de suelo y riego/lluvia necesaria, para obtener las semillas de cada uno, estos valores son tomados de la FAO y otras investigaciones realizadas.

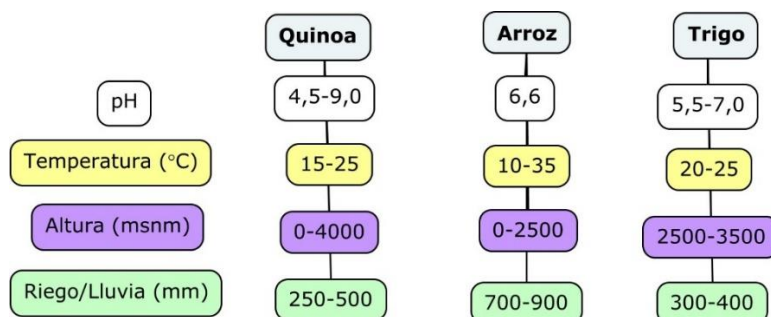


Ilustración Factores para tener en cuenta en el cultivo de los cereales.

Una situación por resolver

Uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) busca terminar con todas las formas de hambre y desnutrición para 2030 y velar por el acceso de todas las personas, en especial los niños, a una alimentación suficiente y nutritiva durante todo el año. Para cumplir con esto, el cultivo del alimento (cereal en este caso) debe cumplir con las exigencias que presenta el suelo, los escasos de lluvia y demás consecuencias que se están desarrollando debido al cambio climático.

Con base en lo trabajado en esta guía, escoge uno entre los tres cereales que crees cumplen con las características anteriormente expresadas y que pueden ser el alimento, para cumplir con una de las metas del ODS2-Hambre Cero; debes justificar tu elección teniendo en cuenta los factores que se mencionan a continuación:

- Menciona algunos aspectos que tendrías en cuenta, a parte de los explícitos en la situación.
- Relaciona todos los aspectos que te sean posible, los mencionados en la situación, los que pudiste deducir a partir de la lectura de esta y, por último, tus conocimientos coherentes con esta situación.
- Al seleccionar un cereal, plantea diferentes escenarios en los cuales cambies características como lluvia, altura y demás, y que de igual forma el cultivo siga siendo óptimo en su aporte nutricional.
- Propón tu solución.

Referencias Bibliográficas

Jancurová, M., Minarovičová, L., & Dandár, A. (2009). Quinoa - A review. *Czech Journal of Food Sciences*, 27(2), 71–79.

Anexo 5. Instrumento de la sesión 5

¿Qué aprendí y que hago con esto, para que sea parte de mi día a día?

Joven estudiante, el propósito de realizar las siguientes actividades es presentar nuevos contextos en los cuales puede aplicar lo aprendido durante esta secuencia de actividades y a su vez reforzar algunos de los conceptos vistos.

Antes de comenzar

Escoge tres alimentos que pertenezcan a cada uno de éstos biocompuestos (carbohidratos, proteínas y grasas), y que además consumas con alguna frecuencia.

Responde: ¿Por qué escogiste esos alimentos? ¿Qué características tuviste en cuenta para su elección?

Ahora... observa la tabla nutricional en específico los valores de **carbohidratos totales, proteína y grasa total** (si el alimento es una verdura o fruta, busca en internet estos valores); con base a lo aprendido anteriormente, presenta en una tabla los valores nutricionales que aporta el alimento a tu dieta y justifica la elección de estos para tu consumo.

Encuestando ando

Realiza una encuesta a dos de tus familiares o amigos cercanos (que no estén en la misma clase) con las siguientes preguntas:

- Por favor, describe a continuación tus comidas en un día, desde la mañana hasta la noche; si te es posible mencionar la proporción de los alimentos que consumes, en cada una de estas.
- Cuando escoges el alimento que vas a consumir, ¿Qué características tienes en cuenta para su elección?
- ¿Conoces o te han informado sobre algunas problemáticas ambientales que se generan por la producción de algunos alimentos?

Luego de recolectar información para las tres preguntas, compara los platos enunciados por los encuestados con un plato "saludable" y establece si cumple o no cumple con éste.

- Si cumple, felicita a los encuestados y elabora con ellos alguna actividad que se pueda desarrollar, en su comunidad más cercana, para fomentar hábitos de alimentación saludable.

Si no cumple, diseña alguna estrategia que realizarías con la finalidad de fomentar en tus encuestados hábitos de alimentación saludable.

Anexo 6. Instrumento de la sesión 6

INSTRUMENTO “CONCLUYENDO IDEAS”

Información General

1. Nombre
2. Apellido
3. ¿A qué curso perteneces?
4. Indica tu edad

Reflexiona

Teniendo en cuenta las actividades desarrolladas con anterioridad clasifica los alimentos que mencionaste como parte de tu consumo diario de acuerdo a su composición nutricional, luego de ello saca las proporciones; compara y analiza si tu plato cumple con lo sugerido para un “*plato saludable*”.

Si tu plato cumple, ¿Por qué crees que cumple? ¿Que acciones debes seguir realizando?

Si tu plato NO cumple, ¿Por qué crees que no cumple? ¿Que acciones debes hacer para llegar a tener un plato saludable?

Relaciones CTSA

Este apartado tiene como objetivo identificar la percepción que tienes, sobre la relación entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA). Lea bien cada uno de los 3 ítem, junto con las afirmaciones de este y valore según su grado de afinidad personal con cada una de estas frases; para ello marque el número que representa su opinión, teniendo en cuenta que 9 corresponde al mayor grado de concordancia y 1 al menor, revise la escala de 1 a 9 que se presenta a continuación. **NO DEBE REPETIR VALORACION**

DESACUERDO				Indeciso	ACUERDO			
Total	Alto	Medio	Bajo		Bajo	Medio	Alto	Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ítem 50211 Las clases de ciencias me han dado confianza para resolver cosas y decidir si algo (por ejemplo, un anuncio) es verdad o no. Gracias a las clases de ciencias he llegado a ser un mejor consumidor.

Las clases de ciencias me han ayudado a ser un consumidor mejor:

A. Porque la ciencia me ha proporcionado hechos e ideas valiosas.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B. Porque la ciencia enseña el método científico para resolver cosas.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C. Porque la ciencia enseña hechos valiosos y el método científico para resolver cosas.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D. Porque aprender sobre los productos del mercado es parte de lo que se hace en la clase de ciencias.	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Las clases de ciencias NO me han ayudado a ser un consumidor mejor:

E. aunque la ciencia enseña hechos valiosos y el método científico.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F. porque los consumidores están influidos por su educación, su familia o por lo que oyen o ven, pero no están influidos por la ciencia.	1	2	3	4	5	6	7	8	9

G. Porque las clases de ciencias no tienen nada que ver con los consumidores o el mundo real. Por ejemplo, la fotosíntesis, los átomos y la densidad no me ayudan a tomar mejores decisiones como consumidor.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ítem 20821 ¿La sociedad influye en la ciencia?									
A. La sociedad no influye demasiado en la ciencia.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B. La demanda social de comprensión de la naturaleza estimula la acumulación de conocimiento científico.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C. Los científicos son miembros de la sociedad. Cuando se extiende el interés de la sociedad por un tema, los científicos están más dispuestos a estudiarlo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D. La sociedad determina qué tipo de investigación científica es aceptable, basándose en nuestros valores morales y éticos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
E. La sociedad usa el conocimiento científico para el desarrollo de la tecnología.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F. La sociedad influye sobre la ciencia a través de las subvenciones económicas de las que dependen la mayoría de las investigaciones.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
G. La sociedad acepta o rechaza la tecnología, creando así mayor o menor demanda a la ciencia.	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ítem 40821 ¿La ciencia influye en la sociedad?									
A. La ciencia no influye demasiado en la sociedad.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B. La ciencia influye directamente sólo en aquellas personas de la sociedad que tienen interés por la ciencia.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C. La ciencia está disponible para el uso y beneficio de todos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D. La ciencia capacita a las personas para poder conocer el mundo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
E. La ciencia ha fomentado la perspectiva del mundo "moderno" haciendo más permeable la sociedad.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F. La ciencia estimula a la sociedad para buscar más conocimiento.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
G. La ciencia influye sobre la sociedad a través de la tecnología.	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Situaciones por resolver.

Contexto para las situaciones

Un programa propuesto por la FAO y la OMS en 1992 fue la creación de guías alimentarias, las cuales tienen como finalidad establecer y presentar pautas e ideas para incentivar el desarrollo de hábitos de alimentación sanos en la población y así reducir enfermedades como desnutrición u obesidad; para la construcción de estas se tienen en cuenta aspectos como cultura, economía y producción de alimentos de los países participantes y pertenecientes a estas entidades.

Las siguientes situaciones se plantean haciendo uso de lo enunciado por la guía alimentaria basada en alimentos, la cual fue desarrollada por el Ministerio de Salud en conjunto con otras entidades en el año 2015, mediante una investigación realizada en Colombia.

Situación 1

“En muchos países en desarrollo, sobre todo en las poblaciones urbanas, está aumentando el consumo de alimentos de contenido energético alto y valor nutritivo escaso (con contenido alto de grasas y azúcares, pero pocos nutrientes) y está disminuyendo la actividad física. El progreso social y económico ha dado lugar a un mayor consumo de carnes, aceites y azúcares en forma de alimentos elaborados de bajo costo y simultáneamente, se ha disminuido el consumo de frutas, verduras y semillas” (MinSalud, 2015, pp. 49)

De acuerdo con tus conocimientos, ¿los hábitos de comida descritos anteriormente son saludables? Justifica tu respuesta.

Propone mínimo 2 alimentos para el grupo de grasas y azúcares los cuales recomiendas debido a su valor nutritivo.

Por último, ¿qué acciones propones para que su consumo de frutas, verduras y semillas aumente?

Situación 2

“... se evidencia que los dos alimentos con mayor densidad de nutrientes, específicamente en proteína, calcio y hierro como son la carne y la leche, son consumidos por un porcentaje bajo de la población. Se resalta la presencia de prácticas alimentarias inadecuadas como la poca frecuencia y la baja variedad en el consumo de verduras y frutas, en contraste con la ingesta elevada de productos de bajo valor nutricional como gaseosas, refrescos, confites, snacks y bebidas alcohólicas, desde edades tan tempranas como los 9 años.” (MinSalud, 2015, pp. 68)

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se presenta una tabla de contenido nutricional de tres alimentos desconocidos, escoge uno de los tres el cual cumpla con los requerimientos nutricionales de proteína, grasa y carbohidratos “ideales” para una persona. Justifica tu elección.

Contenido nutricional por cada 100g de alimento.	Alimento 1	Alimento 2	Alimento 3
Proteína (g)	20 – 25	12,9 - 14	7,47 – 22,08
Carbohidratos (g)	0	0,6 – 0,7	36,72 – 71,3
Grasa (g)	10 - 30	9,7 - 11,7	1,8 – 9,3
Calcio (mg)	6	24, 5 - 58	148,7
Hierro (mg)	1,2	1 - 2,7	13,2

Referencias Bibliograficas

- . (2015). Documento técnico. Guías alimentarias basadas en alimentos para población colombiana mayor de 2 años: Plato saludable de la familia colombiana. Promoción de alimentación saludable; 354 p. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/guias-alimentarias-basadas-en-alimentos.pdf>

Anexo 7. Rubrica de evaluación para la SEA

Aspectos por evaluar.	Escala valorativa		
	Bueno	Satisfactorio	Bajo
Relación de conceptos	El estudiante establece relaciones entre la temática biocompuestos (lípidos, proteínas y carbohidratos), su aporte nutricional y presencia en los alimentos, siendo coherente en sus planteamientos.	El estudiante establece algunas relaciones entre la temática biocompuestos (lípidos, proteínas y carbohidratos), su aporte nutricional y presencia en los alimentos, siendo poco coherente en sus planteamientos.	El estudiante no establece ninguna relación entre la temática biocompuestos (lípidos, proteínas y carbohidratos), su aporte nutricional y presencia en los alimentos, siendo incoherente en sus planteamientos.
Solución de las situaciones problema	En los planteamientos de las soluciones el estudiante es capaz de “Proponer alternativas de mejora” ³ siendo coherente y teniendo en cuenta los elementos brindados en las diferentes situaciones.	En los planteamientos de las soluciones el estudiante es capaz de “Proponer alternativas de mejora” ⁴ siendo poco coherente y teniendo en cuenta algunos de los elementos brindados en las diferentes situaciones.	En los planteamientos de las soluciones el estudiante no es capaz de “Proponer alternativas de mejora” ⁵ siendo incoherente y no teniendo en cuenta los elementos brindados en las diferentes situaciones.
Cumplimiento y responsabilidad en las actividades	El estudiante entrega cada uno de los instrumentos o actividades a realizar en su sesión correspondiente, completos totalmente.	El estudiante entrega cada uno de los instrumentos o actividades a realizar en su sesión correspondiente, no completos.	El estudiante no entrega los instrumentos o actividades asignados para cada sesión.
Observaciones.			

³ Tomado de: Murga-Menoyo, M. A. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro de Educación*, 13(19), 55-83. doi: <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.004>

⁴ Tomado de: Murga-Menoyo, M. A. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro de Educación*, 13(19), 55-83. doi: <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.004>

⁵ Tomado de: Murga-Menoyo, M. A. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro de Educación*, 13(19), 55-83. doi: <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.004>

Anexo 8. Resultados del instrumento COCTS sesión inicial y final

Resultados del instrumento COCTS ítem 50211 sesión inicial.

Ítem 50211 Las clases de ciencias me han dado confianza para resolver cosas														
	A (Ing)	FACTOR	B (Ing)	FACTOR	C (Ing)	FACTOR	D (Ing)	FACTOR	E (Pla)	FACTOR	F (Ade)	FACTOR	G (Pla)	FACTOR
1	3	0,5	4	0,25	2	0,75	2	0,75	7	0,25	2	-0,75	9	-1
2	8	-0,75	5	0	5	0	7	-0,5	1	1	1	1	1	1
3	7	-0,5	8	-0,75	8	-0,75	4	0,25	2	0,75	8	-0,75	6	-0,25
4	9	-1	9	-1	8	-0,75	7	-0,5	5	0	4	0,25	1	1
5	3	0,5	3	0,5	7	-0,5	7	-0,5	1	1	2	0,75	6	-0,25
6	7	-0,5	4	0,25	8	-0,75	1	1	6	-0,25	4	0,25	2	0,75
7	7	-0,5	8	-0,75	5	0	2	0,75	3	0,25	8	0,75	6	0,5
8	3	0,5	5	0	6	-0,25	5	0	5	1	7	0,5	8	-0,25
9	3	0,5	3	0,5	3	0,5	2	0,75	1	-1	3	-0,5	4	0,5
10	4	0,25	4	0,25	4	0,25	4	0,25	8	-0,25	1	-1	8	-0,25
11	5	0	3	0,5	4	0,25	6	-0,25	5	0	3	0,5	1	1
12	9	-1	5	0	2	0,75	8	-0,75	1	1	1	1	1	1
13	9	-1	5	0	5	0	1	1	4	0,5	5	0	2	-0,25
14	9	-1	3	0,5	8	-0,75	4	0,25	1	-1	4	-0,25	5	1
15	7	-0,5	5	0	8	-0,75	4	0,25	2	0,75	3	0,5	1	1

Resultados del instrumento COCTS ítem 50211 sesión final.

Ítem 50211 Las clases de ciencias me han dado confianza para resolver cosas														
	A (Ing)	FACTOR	B (Ing)	FACTOR	C (Ing)	FACTOR	D (Ing)	FACTOR	E (Pla)	FACTOR	F (Ade)	FACTOR	G (Pla)	FACTOR
1	7	-0,5	6	-0,25	7	-0,5	7	-0,5	5	1	5	0	5	1
2	9	-1,0	9	-1	9	-1	9	-1	5	1	4	-0,25	4	0,5
3	7	-0,5	8	-0,75	8	-0,75	7	-0,5	5	1	4	-0,25	2	-0,25
4	7	-0,5	7	-0,5	8	-0,75	7	-0,5	2	-0,25	4	-0,25	2	-0,25
5	1	1,0	4	0,25	4	0,25	4	0,25	5	1	6	0,25	3	0,25
6	3	0,5	5	0	6	-0,25	9	-1	1	-1	1	-1	1	-1
7	7	-0,5	2	0,75	4	0,25	2	0,75	3	0,25	2	-0,75	4	0,5
8	7	-0,5	5	0	5	0	4	0,25	5	1	2	-0,75	1	-1
9	9	-1,0	7	-0,5	8	-0,75	9	-1	1	-1	1	-1	2	-0,25
10	7	-0,5	6	-0,25	6	-0,25	8	-0,75	2	-0,25	2	-0,75	1	-1
11	3	0,5	3	0,5	4	0,25	3	0,5	5	1	5	0	4	0,5
12	9	-1,0	5	0	7	-0,5	6	-0,25	9	-1	7	0,5	7	0,25
13	6	-0,3	6	-0,25	6	-0,25	4	0,25	5	1	4	-0,25	3	0,25
14	7	-0,5	8	-0,75	7	-0,5	7	-0,5	7	0,25	7	0,5	7	0,25
15	9	-1,0	9	-1	9	-1	8	-0,75	1	-1	3	-0,5	1	-1

Resultados del instrumento COCTS ítem 20821 sesión inicial.

Ítem 20821 ¿La sociedad influye en la ciencia?													
A (Ing)	FACTOR	B (Ing)	FACTOR	C (Ade)	FACTOR	D (Ade)	FACTOR	E (Pla)	FACTOR	F (Ade)	FACTOR	G (Pla)	FACTOR
1	1	8	-0,75	2	-0,75	1	-1	7	0,25	2	-0,75	4	0,5
6	-0,25	6	-0,25	6	0,25	6	0,25	6	0,5	6	0,25	6	0,5
8	-0,75	8	-0,75	8	0,75	5	0	8	-0,25	8	0,75	8	-0,25
5	0	5	0	4	-0,25	4	-0,25	8	-0,25	6	0,25	6	0,5
6	-0,25	6	-0,25	6	0,25	6	0,25	5	1	6	0,25	6	0,5
2	0,75	5	0	4	-0,25	2	-0,75	2	-0,25	2	-0,75	1	-1
2	0,75	4	0,25	6	0,25	4	-0,25	6	0,5	4	-0,25	1	-1
2	0,75	4	0,25	1	-1	1	-1	3	0,25	6	0,25	5	1
1	1	1	1	1	-1	2	-0,75	1	-1	2	-0,75	2	-0,25
9	-1	7	-0,5	8	0,75	3	-0,5	6	0,5	3	-0,5	1	-1
1	1	4	0,25	5	0	7	0,5	8	-0,25	4	-0,25	3	0,25
2	0,75	5	0	6	0,25	6	0,25	4	0,5	7	0,5	4	0,5
1	1	3	0,5	5	0	6	0,25	7	0,25	4	-0,25	2	-0,25
3	0,5	4	0,25	7	0,5	5	0	9	-1	8	0,75	5	1
2	0,75	4	0,25	7	0,5	3	-0,5	5	1	2	-0,75	7	0,25

Resultados del instrumento COCTS ítem 20821 sesión final.

Ítem 20821 ¿La sociedad influye en la ciencia?													
A (Ing)	FACTOR	B (Ing)	FACTOR	C (Ade)	FACTOR	D (Ade)	FACTOR	E (Pla)	FACTOR	F (Ade)	FACTOR	G (Pla)	FACTOR
5	0	6	-0,25	5	0	5	0	7	0,25	5	0	5	1
4	0,25	4	0,25	3	-0,5	3	-0,5	6	0,5	3	-0,5	3	0,25
2	0,75	8	-0,75	8	0,75	8	0,75	8	-0,25	8	0,75	8	-0,25
2	0,75	6	-0,25	8	0,75	7	0,5	7	0,25	6	0,25	6	0,5
4	0,25	3	0,5	2	-0,75	3	-0,5	1	-1	5	0	1	-1
2	0,75	8	-0,75	9	1	5	0	7	0,25	6	0,25	1	-1
5	0	8	-0,75	9	1	7	0,5	8	-0,25	6	0,25	6	0,5
2	0,75	5	0	8	0,75	6	0,25	6	0,5	5	0	1	-1
1	1	5	0	9	1	9	1	9	-1	7	0,5	9	-1
9	-1	8	-0,75	7	0,5	7	0,5	5	1	6	0,25	9	-1
6	-0,25	5	0	5	0	4	-0,25	5	1	7	0,5	6	0,5
6	-0,25	4	0,25	6	0,25	5	0	5	1	5	0	5	1
7	-0,5	8	-0,75	9	1	9	1	8	-0,25	7	0,5	6	0,5
8	-0,75	8	-0,75	8	0,75	8	0,75	8	-0,25	8	0,75	8	-0,25
3	0,5	2	0,75	9	1	7	0,5	9	-1	5	0	1	-1

Resultados del instrumento COCTS ítem 40821 sesión inicial.

Ítem 40821 ¿La ciencia influye en la sociedad?													
A (Ing)	FACTOR	B (Ing)	FACTOR	C (Ing)	FACTOR	D (Pla)	FACTOR	E (Pla)	FACTOR	F (Pla)	FACTOR	G (Pla)	FACTOR
1	1	2	0,75	9	-1	9	-1	9	-1	6	0,5	4	0,5
2	0,75	4	0,25	6	-0,25	6	0,5	6	0,5	6	0,5	6	0,5
3	0,5	2	0,75	5	0	8	-0,25	7	0,25	8	-0,25	8	-0,25
3	0,5	5	0	5	0	7	0,25	7	0,25	6	0,5	5	1
1	1	2	0,75	5	0	5	1	5	1	5	1	6	0,5
5	0	1	1	6	-0,25	5	1	6	0,5	5	1	2	-0,25
1	1	5	0	9	-1	7	0,25	5	1	5	1	6	0,5
5	0	5	0	1	1	3	0,25	2	-0,25	4	0,5	5	1
2	0,75	2	0,75	2	0,75	2	-0,25	2	-0,25	2	-0,25	2	-0,25
7	-0,5	8	-0,75	6	-0,25	6	0,5	5	1	3	0,25	9	-1
5	0	8	-0,75	6	-0,25	5	1	5	1	7	0,25	7	0,25
1	1	9	-1	8	-0,75	7	0,25	8	-0,25	7	0,25	9	-1
1	1	4	0,25	5	0	6	0,5	4	0,5	7	0,25	8	-0,25
2	0,75	9	-1	7	-0,5	9	-1	9	-1	9	-1	9	-1
2	0,75	6	-0,25	8	-0,75	7	0,25	5	1	4	0,5	3	0,25

Resultados del instrumento COCTS ítem 40821 sesión final.

Ítem 40821 ¿La ciencia influye en la sociedad?													
A (Ing)	FACTOR	B (Ing)	FACTOR	C (Ing)	FACTOR	D (Pla)	FACTOR	E (Pla)	FACTOR	F (Pla)	FACTOR	G (Pla)	FACTOR
5	0	4	0,25	8	-0,75	5	1	5	1	8	-0,25	5	1
3	0,5	3	0,5	9	-1	9	-1	9	-1	9	-1	9	-1
5	0	8	-0,75	5	0	7	0,25	7	0,25	8	-0,25	8	-0,25
1	1	2	0,75	9	-1	9	-1	6	0,5	7	0,25	7	0,25
6	-0,25	2	0,75	2	0,75	1	-1	1	-1	1	-1	2	-0,25
1	1	8	-0,75	8	-0,75	9	-1	9	-1	9	-1	9	-1
6	-0,25	8	-0,75	8	-0,75	8	-0,25	6	0,5	7	0,25	6	0,5
3	0,5	3	0,5	8	-0,75	9	-1	5	1	9	-1	9	-1
1	1	9	-1	7	-0,5	7	0,25	9	-1	8	-0,25	9	-1
1	1	5	0	4	0,25	5	1	8	-0,25	5	1	8	-0,25
3	0,5	8	-0,75	5	0	2	-0,25	4	0,5	4	0,5	5	1
4	0,25	4	0,25	5	0	4	0,5	6	0,5	8	-0,25	7	0,25
3	0,5	6	-0,25	3	0,5	5	1	6	0,5	5	1	8	-0,25
7	-0,5	8	-0,75	6	-0,25	9	-1	6	0,5	8	-0,25	8	-0,25
1	1	4	0,25	8	-0,75	8	-0,25	6	0,5	8	-0,25	7	0,25