



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
FACULTAD DE QUÍMICA

CRITERIOS UTILIZADOS POR LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO PARA
SELECCIONAR INFORMACIÓN EN VIDEOS ANTE UNA CONTROVERSI
SOCIOCIENTÍFICA

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

PRESENTA

Q. ALI KEVIN VILLASANA HERRERA

TUTORA PRINCIPAL

DRA. AURORA DE LOS ÁNGELES RAMOS MEJÍA – FACULTAD DE QUÍMICA

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

DR. CARLOS ANTONIO RIUS ALONSO – FACULTAD DE QUÍMICA

DRA. MARINA KRISCAUTZKY LAXAGUE – DGTIC

CDMX, NOVIEMBRE DE 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO DE TITULACIÓN:

Dra. Aurora de los Ángeles Ramos Mejía	Química	Facultad de Química
Dr. Carlos Antonio Rius Alonso	Química	Facultad de Química
Dra. Marina Kriscautzky Laxague	Pedagogía	DGTIC
Dr. Fernando Flores Camacho	Física, Pedagogía, Enseñanza	ICAT
Dr. Adolfo Eduardo Obaya Valdivia	Química, Educación	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

“We live in a society absolutely dependent on science and technology and yet have cleverly arranged things so that almost no one understands science and technology. That's a clear prescription for disaster.”

Carl Sagan

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Química, por permitirme encontrar mi vocación: la docencia.

A la Dra. Aurora Ramos, por su apoyo incondicional y por su amistad.

Al Dr. Pável Castillo, por inspirarme a ser mejor docente cada día.

A la Dra. Flor Reyes, por esa maravillosa clase de psicopedagogía.

A mis compañeros de la Generación 2020: Angélica, Bety, David, Karen e Isaac. Nunca pensamos que la mayor parte de la maestría iba a ser en línea y, aun así, nos seguimos acompañando. Gracias por su apoyo.

A los miembros de mi comité, Dra. Marina Kriscautzky y Dr. Carlos Rius, por su contribución en la construcción de este trabajo, así como a los doctores Fernando Flores y Adolfo Obaya, por sus valiosos comentarios.

A mis compañeros del seminario de ABP: Alejandro, Paola, Liliana, Fanny, Bere y Daniel, porque también han contribuido con sus observaciones.

A los alumnos y alumnas que respondieron las encuestas, así como al grupo 160B, Generación 2021, del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur, por participar en los entregables de la secuencia didáctica.

A la Dra. Beatriz García, al Dr. Plinio Sosa y al Dr. Omar Bello, porque han sido una parte importante de lo que sigue en mi carrera profesional.

KA

A mis padres y mis hermanos

Índice

	Resumen.....	1
	Abstract.....	2
I	Introducción.....	3
II	Marco teórico.....	5
	2.1 Relevancia de la química en contextos educativos.....	5
	2.2 Cultura tecnocientífica y apropiación del conocimiento.....	7
	2.3 El currículo de Química en bachillerato: caso específico del CCH...	9
	2.4 Nativos digitales y alfabetización transmedia.....	13
	2.5 Los videos en la red y su impacto en el aprendizaje formal e informal.....	15
	2.6 Criterios de confiabilidad para la selección de información en internet.....	18
	2.7 Incorporación del constructivismo social en la era digital.....	25
III	Planteamiento del problema.....	30
	3.1 Pregunta de investigación.....	30
IV	Objetivos.....	31
	4.1 Objetivo general.....	31
	4.2 Objetivos particulares.....	31
V	Metodología.....	32
	5.1 Confiabilidad de la información para los estudiantes de bachillerato.....	32
	5.2 La controversia del agua destilada.....	33

VI	Resultados y análisis.....	39
	6.1 Confiabilidad de la información para los estudiantes de bachillerato.....	59
	6.2 La controversia del agua destilada.....	44
VII	Conclusiones.....	60
VIII	Áreas de oportunidad para la investigación.....	62
IX	Referencias.....	64
X	Anexo: Secuencia didáctica: “¿Qué me sucede si bebo agua destilada o agua de mar en exceso?”.....	74

RESUMEN

La presente investigación propone una metodología de intervención didáctica para que los estudiantes de bachillerato reflexionen acerca de la importancia de utilizar criterios de confiabilidad en la selección de información proveniente de videos. Para ello, en la primera parte de la metodología se tomó una muestra de estudiantes de primer año del Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur con el fin de identificar los criterios que utilizan para seleccionar un video con temática escolar o una problemática fuera del aula. Se identificó que estos criterios de uso no necesariamente corresponden a los criterios de lo que ellos consideran *información confiable*. Con los criterios de uso recopilados, y los criterios de confiabilidad que se reportan en la literatura sobre información escrita, se realizó una clasificación para evaluar la información proveniente de videos. En la segunda parte de la metodología, se aplicó una secuencia didáctica en el contenido de mezclas para la asignatura de Química I, en donde se presentó una controversia respecto al consumo excesivo de agua destilada a través de dos videos con ideas contradictorias. Se les pidió a los estudiantes que eligieran el que les pareció más confiable. La mayoría escogió el video de un Health Coach que presentó información sin sustento científico. Una de las razones de su elección fue por el escenario en donde se encontraba el personaje (un consultorio médico con diplomas), lo cual representó una autoridad para los estudiantes. Posteriormente, se les presentó un tercer video que cuestionó el video que habían seleccionado como confiable. Con ayuda del docente, identificaron que las ideas que habían consensuado como grupo acerca de la confiabilidad de los videos habían sido precipitadas, y que para tomar una decisión sobre el tema era necesario comparar la información con distintas fuentes.

ABSTRACT

The present research proposes a methodological didactic intervention for high school students to promote their reflection on the importance of the evaluation of the scientific information reliability found on videos from internet. To propose this methodology, in the first part of the research, a Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur students' sample was taken, so we can be able to identify which criteria is used to select a video from YouTube with a scholar purpose or to solve a problem in a context of their everyday life. It was identified that the criteria the students used is not necessarily co-related with their perceptions about what is *reliable information*. With the use-criteria collected and the criteria reported in the literature about the written information reliability, a classification was made to evaluate the reliability of the information presented in videos. In the second part of the research, a didactic sequence was implemented for the Chemistry I class on the topic related to mixtures. Two videos with controversial points of view about human drinking distilled water were presented. It was asked to the students to select which video they perceived as more reliable. Most of the students selected the video presented by a Health Couch, which promotes human drinking distilled water and didn't show any scientific supporting information. One of the reasons they selected it was that the scenario portrayed behind the speaker: a medical office with diplomas. These elements were perceived by the students as a sign of authority on the topic. A third video was presented with the purpose to contrast the information of the most selected video, so they could identify if there was any contradiction with the ideas previously discussed with their classmates.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la enseñanza de la Química a nivel bachillerato se fundamenta, mayoritariamente, en una visión que prioriza la adquisición de contenido conceptual, sin que los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollar competencias que son más útiles para enfrentar las problemáticas de la vida fuera del ámbito escolar. Muchos estudiantes de estos niveles no sienten afinidad por la química, dado que la encuentran irrelevante e innecesaria dentro de su formación académica, por lo que no tienen motivación para aprenderla. Esto se debe a que, en ocasiones, no hay oportunidad de que el conocimiento adquirido en el aula se aplique en contextos en donde se desenvuelven los estudiantes.

Para lograrlo, la mentalidad de los docentes debe ser flexible, en el sentido de que las generaciones van cambiando cada vez, y los intereses de una comunidad estudiantil no serán los mismos en poco tiempo, por lo que el enfoque de enseñanza deberá adaptarse a las necesidades que va requiriendo la sociedad. En esta era digital, el uso de tecnologías por parte de los estudiantes no sólo se limita a ser un soporte para su proceso de aprendizaje educativo formal, sino también para todo el aprendizaje informal asociado a los contextos de interés de su vida cotidiana. Esta interacción a través de las redes virtuales la sobrecarga de información ante la cual, no han desarrollado criterios de selección y uso, a pesar de ser nativos digitales.

Algunas bibliotecas de Universidades y colegios de habla inglesa proponen el uso de listas de cotejo para evaluar la confiabilidad de la información. Estas pruebas se pueden encontrar en la página web de cada biblioteca, y se conocen como TRAAP y CRAAP (Australian National University, 2020; Berkeley Library, 2021; Hill, Rebecca, s.f.; Middlesex Community College Jean Burr Smith Library, 2013; Morgan Library, s.f.). A través de ellas, se enlistan criterios de confiabilidad como la vigencia de la información, la autoridad de quién lo publica, la precisión de la información y la postura del autor. Sin embargo, muchas de estas pruebas no se enfocan a la evaluación de medios audiovisuales, además de que el criterio de

autoridad es poco útil dado que prácticamente cualquier persona, desde el anonimato, puede subir un video que parezca confiable con todas las características que indican dichas pruebas (grado académico, especialización, buenas reseñas, etc.)

Por su parte, para desarrollar habilidades de búsqueda y selección de información, se han reportado cursos especialmente del área de bibliotecología, aunque también algunas desde la disciplina en niveles de educación superior. Por parte del área de la bibliotecología, se ha identificado que los cursos tradicionales para aprender a buscar y seleccionar información son poco útiles para los estudiantes (Wang, 2007), debido a que estos cursos se han centrado en metodologías donde el estudiante es un receptor de información y, a través de demostraciones por parte del docente, “aprende” cómo buscar y seleccionar información. De esta manera, Wang enlista una serie de características descritas en el apartado *2.7 Incorporación del constructivismo social en la era digital* que debería tener un aula donde el docente parta desde una visión con epistemología socioconstructivista, la cual permite que haya mayor participación por parte de los estudiantes, además de que el contenido del curso se pueda situar en un contexto de su interés.

En esta investigación se apela a que la enseñanza de la química se realice pensando no solamente desde un enfoque vocacional, sino pensando en escenarios que puedan ser de interés para los estudiantes, independientemente de su perfil disciplinar. Además, la visión socio constructivista es indispensable, teniendo como foco la participación activa del estudiante mediante metodologías por indagación. Esta participación debe permitir que los alumnos puedan reflexionar sobre el uso de criterios de confiabilidad para seleccionar información en una problemática fuera del aula, promoviendo un apropiamiento del conocimiento tecnocientífico para afrontar las problemáticas que se les pueda presentar o bien, en la participación ciudadana en temas relacionados a la disciplina.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Relevancia de la química en contextos educativos

El contacto de la sociedad con prácticas y artefactos que son producto de la aplicación del conocimiento tecnocientífico es inevitable (Olivé, 2012; Arteaga Valdés, *et. al.*, 2016). Muchos de los fines que nos proponemos alcanzar en nuestra vida cotidiana se logran gracias a la aplicación de conocimientos y prácticas científicas, independientemente de nuestra disciplina profesional (Gil Pérez, *et. al.*, 2005; Sañudo & Perales, 2014). En este sentido, podemos decir que la enseñanza de una disciplina científica no sólo servirá para la formación de nuevos profesionales que atenderán a las necesidades que presente la sociedad (Garritz, 2010), sino que también permitirá que la mayoría de los estudiantes que no estudiarán un área relacionada tengan un acercamiento a estas disciplinas y puedan entender su importancia dentro de su formación académica (Solbes, *et. al.*, 2007).

Desafortunadamente, muchas veces el conocimiento científico generado en la escuela no impacta en la comunidad estudiantil, principalmente en disciplinas como la Física y la Química. Los jóvenes perciben estas asignaturas como poco útiles, descontextualizadas de su entorno y sin relación a temas de la actualidad (Furió Más, 2006; Ros, 2006). Los avances tecnocientíficos actuales no se reflejan en lo que todavía se enseña en el aula (Sañudo & Perales, 2014).

Es por ello que se debe pensar en una educación tecnocientífica relevante para los estudiantes, en donde puedan tener la oportunidad de aplicar sus conocimientos desarrollados en el aula en la toma de decisiones y en la resolución de problemas que se les pueda presentar en las prácticas de su vida cotidiana, independientemente de sus intereses disciplinares (Ros, 2006).

Por otro lado, como el nivel medio superior es el último nivel educativo en donde los estudiantes, en general, tienen oportunidad de lograr un acercamiento a

disciplinas de corte científico, es importante que, como docentes, reflexionemos acerca del enfoque de la ciencia sobre el cual vamos a formar a estos estudiantes.

Para el caso particular de la enseñanza de la química se pueden considerar tres diferentes enfoques, los cuales corresponden a tres dominios en donde esta disciplina toma relevancia: el dominio vocacional, el social y el personal (De Jong & Talanquer, 2015). Estos autores indican cuáles son los objetivos de enseñar química mediante cada uno de estos enfoques.

En primer lugar, si la enseñanza se realiza desde un enfoque vocacional, es porque el estudiante tiene aspiraciones de prepararse para ingresar a una carrera relacionada a la química, o bien, para presentar un examen de ingreso a la Universidad. En segundo lugar, cuando la enseñanza se realiza desde un enfoque de dominio social es porque el objetivo de aprendizaje está relacionado a que el estudiante sea capaz de entender la influencia histórica de la química en la sociedad y, además, le permita una participación activa como ciudadano en la toma de decisiones relacionadas a un tema científico. Finalmente, a través de la enseñanza desde un enfoque de dominio personal se toma como base los intereses de cada estudiante para abordar el contenido disciplinar, permitiendo que el alumno se sienta interesado por la química para la comprensión de los fenómenos que le rodean, satisfaciendo su curiosidad respecto a algún tema. Los autores mencionan que puede haber diferentes puntos de vista sobre el enfoque en que la química debería enseñarse. No obstante, ninguno de ellos es exclusivo y la presencia de los tres se presenta en diferentes grados de importancia.

Por otro lado, el grado de importancia que se le da a cada enfoque y, por ende, la estructuración del currículo, deben atender demandas de cuestiones políticas, sociales, económicas y culturales (de Alba, 1992 en Dussel, 2014). Garritz, (2010) indica que las necesidades y las diferentes problemáticas que tenga una sociedad respecto a una disciplina científica van a estar directamente relacionadas a su enfoque de enseñanza.

Para poder llegar a un acuerdo sobre el enfoque de enseñanza empleado para una disciplina como la química, esta investigación hace uso de lo que algunos filósofos de la ciencia y sociólogos, como Olivé (2005), y Godin & Gingras (2000), han denominado *cultura científica y tecnológica*, la cual se abordará en el siguiente apartado.

También cabe mencionar que se utilizará el término *tecnocientífico* para referirse a la Química como disciplina ya que, en el caso de la tecnociencia:

los objetivos de la ciencia y de la ingeniería siguen existiendo, aunque subordinados a otros, es decir, el propio conocimiento científico pasa a ser un instrumento, un medio para el logro de otros objetivos; por ejemplo, objetivos militares, empresariales, económicos, políticos o sociales (Echeverría, 2005).

La química, en ese sentido, no se limita solamente a la búsqueda de nuevo conocimiento (enfoque científico), sino también a la utilidad que puede proporcionar a la sociedad (enfoque tecnológico).

2.2 Cultura tecnocientífica y apropiación del conocimiento

De acuerdo con Olivé, (2005), la información se acumula y se transmite. Sin embargo, de poco sirve si no se cuenta con un intérprete y un usuario. La información sólo se vuelve valiosa cuando se incorpora al acervo de conocimiento de un individuo y, además, éste nuevo conocimiento se incorpora a sus prácticas cotidianas. Siguiendo esta idea, la información de una disciplina tecnocientífica como la química que es obtenida en el aula, tendría que ser comprendida y apropiada desde puntos de vista diferentes a aquellos de donde se obtuvo (Olivé, 2011a). Dicho de otro modo, el individuo tendría que ser capaz de transferir el conocimiento obtenido en el aula a

contextos de su vida cotidiana, independientemente de que se desenvuelva de manera profesional en un área relacionada a esta disciplina.

Esta transferencia de conocimiento a diferentes contextos se puede explicar a través de la siguiente conceptualización de *cultura científica y tecnológica*, la cual se refiere al proceso por el cual un individuo se apropia del conocimiento tecnocientífico: “Scientific and technological culture is the expression of all the modes through which individuals and society appropriate science and technology” (Godin & Gringas, 2000).

Esta definición se puede entender como un conjunto de estudios orientados a la medición de las percepciones, representaciones y conocimientos que los ciudadanos poseen sobre ciencia y tecnología (Gutiérrez Rojas, *et. al.*, 2018). Para ello, las formas de pensamiento y las metodologías propias de la ciencia tendrían que estar consideradas como parte indisoluble de la cultura general de la sociedad, permitiendo que la ciencia y la tecnología sea percibida dentro de los conocimientos íntegros necesarios de un individuo para comprender y actuar en la vida (Lage, 2017 en Gutiérrez Rojas, *et. al.* 2018).

Existen tres formas para lograr esta apropiación (Olivé, 2011b en García Cruz, 2016): mediante la comunicación de la ciencia y la tecnología (como la divulgación); mediante la educación tecnocientífica en sus diferentes niveles; y mediante la participación activa de los ciudadanos en redes socioculturales de innovación.

Por otro lado, Olivé también menciona que existen dos formas de apropiamiento del conocimiento tecnocientífico. La primera de ellas ocurre cuando un individuo puede comprender ciertas teorías, conceptos, modelos y explicaciones científicas dentro de un ámbito educativo o lúdico, por lo que su horizonte de representaciones acerca del mundo se amplía. Ante esta situación, el individuo ha logrado una apropiación débil de la tecnociencia. Por otro lado, una apropiación fuerte ocurre cuando el conocimiento se incorpora y transforma las prácticas cotidianas (higiénicas y/o productivas: agrícolas, pesqueras, artesanales, etc.) del individuo. En ese sentido, la cultura tecnocientífica se refiere a la introducción no sólo de

representaciones, conceptos o modelos, sino a una transferencia de estos a los contextos en los que se desenvuelve cada persona.

Esta investigación en particular se sitúa en la apropiación fuerte del conocimiento tecnocientífico de la Química desde el ámbito educativo, específicamente el nivel medio superior, considerando no solamente la formación de nuevos profesionales en el área, sino también a aquellos estudiantes con otros intereses disciplinares.

Para ello, será importante identificar cuál es el enfoque que tienen los currículos de nivel medio superior, ya sea vocacional, social o personal y si realmente promueven que haya un apropiamiento del conocimiento tecnocientífico en contextos fuera del aula.

2.3 El currículo de Química en bachillerato: caso específico del CCH

De acuerdo con el análisis realizado por Pérez Campillo & Chamizo Guerrero (2016), la mayor parte del contenido de la química en los currículos de nivel medio superior de diferentes entidades educativas públicas se ha centrado a contenidos disciplinares carentes de contextualización en los dominios de relevancia social y personal. Señalan que el énfasis de tantos contenidos disciplinares y con tal nivel de profundidad indica que se apela únicamente a la cualidad propedéutica del bachillerato para carreras científicas, como si todos los estudiantes fueran a dedicarse a un área relacionada a estas disciplinas. Por otro lado, estos autores también indican que hay una falta de claridad y coherencia en los objetivos de enseñanza a nivel medio superior, por lo que apelan a una reestructuración de los currículos que permitan el desarrollo de habilidades relacionadas a la experimentación, indagación y argumentación.

A continuación, se retomará la clasificación de los tres enfoques de enseñanza de la química de De Jong y Talanquer (2015), para identificar su presencia en el

contenido de la asignatura de Química I del currículo de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México, para el primer año de bachillerato (Plan de Estudios 2016).

En este plan de estudios, la importancia del enfoque vocacional es evidente: diferenciar entre conceptos como elemento, compuesto y mezcla; reconocer los diferentes grupos funcionales en macromoléculas; la teoría ácido base de Arrhenius, la diferencia entre un hidrácido y un oxácido; las reacciones de óxido reducción, etc. Conceptos que son necesarios para que un aspirante a la carrera de Química se pueda desenvolver con menor dificultad al cursar la licenciatura. Como indican Pérez Campillo & Chamizo Guerrero (2016), es un enfoque que sirve como propedéutico para el nivel superior.

Por otro lado, para lograr que todo ese contenido disciplinar tome sentido y tenga una utilidad en la vida fuera del aula de los estudiantes, el plan de estudios propone que se aborden aspectos sociales de la ciencia, como son: el impacto social de la contaminación del agua; la importancia del suelo y su preservación como recurso natural; la importancia biológica de carbohidratos, proteínas y grasas en la dieta alimentaria; etc. También se mencionan aspectos relacionados a la naturaleza de la ciencia, como son: la formulación de hipótesis, el uso de modelos científicos y sus limitaciones, la interpretación de evidencias para construir teorías científicas, el diseño de experimentos y, con un interés particular para esta investigación, la búsqueda de información confiable. Es decir, se pretende que, a través de cada una de las unidades temáticas, los estudiantes reconozcan la influencia, importancia y limitaciones de la química en la sociedad, manejar los conceptos disciplinares, y desarrollar competencias y habilidades relacionadas al desarrollo científico.

Sin embargo, es importante señalar que el enfoque personal se deja a un lado, principalmente porque se carece de actividades en donde los estudiantes satisfagan sus inquietudes personales y puedan relacionar la química con sus propios intereses. El problema de esta situación conlleva a que los jóvenes, además de sentirse

desmotivados, no se sientan interesados por esta asignatura (Solbes, *et. al.*, 2007), ya que la enseñanza de la química desde la secundaria hasta la universidad, centrada en aspectos exclusivamente conceptuales, provoca una visión negativa de las ciencias (Esteve & Solbes 2017), o como algo inasequible para personas de otras disciplinas (Lamberti, P. 2008 en Morales, *et. al.*, 2015).

Por otro lado, el plan de estudios sólo menciona de manera superficial el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Principalmente se colocan ligas a diferentes recursos, algunos de ellos textos y otros referidos a simuladores. El problema actual de estas ligas es que muchas de ellas están deshabilitadas y los simuladores aún requieren de Adobe Flash Player.

Tampoco se mencionan actividades con las que el docente pueda identificar las concepciones alternativas y las dificultades de los estudiantes para entender modelos submicroscópicos. Además, se menciona que los estudiantes deben buscar información confiable y sean capaces de indagar o argumentar con conocimiento químico. Estas habilidades, como mencionan Pérez Campillo & Chamizo Guerrero, implican una gran cantidad de tiempo invertido en el aula, además de que incluso a través de diferentes cursos, los estudiantes pueden tardar en aplicar a un contexto en particular, como es el caso de las diversas habilidades de búsqueda, selección y evaluación de la información (Shultz & Zemke, 2019). Toda esta saturación curricular provoca que los contenidos se aborden de manera superficial, pues la preocupación de muchos docentes es precisamente el cumplimiento de los requisitos curriculares, incluso estando conscientes de que los alumnos seguramente no seguirán este ritmo acelerado de enseñanza (Estrada, 2017).

Desde 2005, Monereo & Fuentes ya indicaban que cuando las nuevas generaciones dejan la escuela o inclusive la universidad, más que los conocimientos declarativos, deberíamos preocuparnos por si están o no preparados para autoformarse y acceder a la información que necesitan, cuando la necesitan. Hasta la

fecha, por lo menos el programa de estudio del Colegio de Ciencias y Humanidades aún sigue haciendo énfasis en muchos conocimientos declarativos.

Por otro lado, también es importante mencionar que la responsabilidad no solamente recae en la elaboración del currículo, sino que también es importante destacar el papel docente y la visión que éste tenga acerca del proceso de enseñanza aprendizaje. Hasta la fecha sigue siendo un problema la persistencia de muchos profesores a seguir enseñando de una manera tradicional, para los cuales el contenido disciplinar es lo más importante. Aunque un currículo con enfoque constructivista permita el desarrollo de habilidades de pensamiento, valores y actitudes, es indispensable considerar una formación de profesores que le permita acoplarse a este enfoque de enseñanza (Padilla Martínez, 2012).

Todos estos problemas convergen en una poca oportunidad para aplicar el aprendizaje adquirido en clase en escenarios relevantes y de interés para el alumno, por lo que no hay una promoción del apropiamiento del conocimiento tecnocientífico en contextos de la vida real.

Por otro lado, dejar a un lado las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje es dejar a un lado muchas de las maneras en que los estudiantes aprenden hoy en día. La importancia de las TIC radica en su incidencia en todos los ámbitos de la actividad humana y su uso no se limita a una herramienta que agiliza múltiples tareas, provocando cambios sociales profundos y en las formas de conceptualizar y concebir el mundo actual (Mancebo, & Iacobellis, 2011).

Como indican, Mancebo & Iacobellis (2011), el impacto de las TIC ha generado una cultura digital arrolladora, la cual ha sido dominada principalmente por las generaciones jóvenes. Esta cultura digital conlleva una nueva forma de leer y escribir, modificaciones en las formas de atención y la memoria, y cambios en la sociabilidad. Ante todos estos cambios, Dussel, (2014) indica que el currículo escolar responde lentamente y de manera acotada, prohibiendo, en algunas ocasiones, el acceso a entornos digitales como las redes sociales (YouTube, TikTok o Facebook),

estableciendo “cerkas o muros bajo estricto control docente.” El currículo escolar, así como los docentes, no responden a las nuevas necesidades y formas de aprendizaje que van desarrollando las nuevas generaciones.

Castro & Lin (2015 en Scolari, 2018) indican que los estudiantes se desenvuelven de una manera intuitiva en el uso de los medios digitales fuera del aula, es decir, en su vida diaria, por lo que van generando un tipo de conocimiento que se conoce como *informal*. Algunos autores mencionan que incorporar los medios digitales a la escuela significa integrar, revalorizar y resignificar la cultura cotidiana de los alumnos (Barros & Barros, 2015). Sin embargo, en este intento de querer transportar al aula todas estas formas de aprendizaje de contenido mediático, las instituciones educativas o algunos docentes lo único que logran es estructurarlo, controlarlo y volverlo artificial, generándose una brecha conocida como disonancia digital (Castro & Lin, 2015 en Scolari, 2018). En este sentido, Dussel (2014) indica que escolarizar esta cultura digital, en ocasiones, es volverla pobre, formulaica, predecible y cerrada a cualquier nueva interpretación, con lo cual deja de ser atractiva para los estudiantes.

2.4 Nativos digitales y alfabetización transmedia

Bennett, *et al.* (2008) toma el término de *nativos digitales* reportado previamente por Prensky (2001) y habla de su impacto en el ámbito educativo. Para este autor, los nativos digitales son individuos que han nacido y crecido inmersos en tecnología toda su vida, desarrollando habilidades técnicas sofisticadas y preferencias o estilos de aprendizaje particulares para las cuales, la educación tradicional no está preparada. Sin embargo, el hecho de que sepan utilizar un dispositivo como un celular, una tablet, o una computadora, no significa que tengan criterios de búsqueda y selección apropiada de información confiable y útil a través de internet para resolver las problemáticas que enfrentan día a día, principalmente cuando tratan de buscar soluciones alternativas o resolver problemas complejos (Monereo & Fuentes, 2005). Charoenkul & Chanchalor (2021) recopilan algunos estudios donde indica que los

alumnos de educación secundaria y media superior no solamente tienen problemas para identificar la información que necesitan, sino que a veces no son capaces de identificar esas necesidades. Esta situación se complica más cuando prácticamente cualquier persona, desde el anonimato, puede compartir contenido en las diferentes redes sociales, el cual puede ser consumido por otros jóvenes quienes, eventualmente, se convierten en *prosumidores*: se convierten en productores de su propio contenido audiovisual (Scolari, 2018). El aprendizaje, por lo tanto, se vuelve ubicuo (Trujillo & Dussel, 2017). Es decir, el aprendizaje no se construye únicamente dentro del aula, sino en escenarios fuera de ella, en los que una persona adquiere y acumula conocimiento, competencias, aptitudes y nociones profundas a partir de su experiencia cotidiana y de su simple participación en un entorno dado (Coombs & Ahmed, 1974). Todo este conocimiento fuera de un ámbito educativo se va construyendo por el interés que las personas desarrollan hacia un contexto en particular. La Comisión Europea ha llamado a este fenómeno *alfabetización transmedia*, y se describe como “la habilidad de acceder a los medios, entender y evaluar críticamente los distintos aspectos de los medios y de sus contenidos, y de crear comunicaciones en una gama de contextos” (Pereira & Moura, 2018). En este sentido, esta alfabetización abarca las siguientes tres dimensiones: el acceso; el entendimiento crítico y el análisis; y, finalmente, la creación y producción de contenido.

Sin embargo, como indica Scolari (2018), muchos jóvenes desarrollan competencias transmedia principalmente de creación de contenidos, pero pocas competencias relacionadas con la ideología y los valores. Y, dado que el uso de las TIC para la enseñanza de las ciencias es un recurso didáctico ineludible para esta era (Barros & Barros, 2015), faltaría estimular un enfoque crítico a la creación, difusión y consumo de los medios. Si se pretende sobrevivir a la sociedad actual, no es suficiente alfabetizar a los estudiantes con la cultura letrada tradicional, sino ampliarse al consumo de contenido digital, el dominio de competencias en el acceso y uso de la información y, por supuesto, el consumo y producción de contenido multimedia (Fuentes Agustí & Monereo Font, 2008).

2.5 Los videos en la red y su impacto en el aprendizaje formal e informal

En el ámbito educativo, Maraza-Quispe, *et. al.* (2020) indican que los videos no solo poseen funciones informativas, desde el punto de vista didáctico, sino que permiten la posibilidad de presentar la información de una manera flexible. Los individuos aprenden de los medios audiovisuales, aunque con frecuencia todavía se niegue o se ignore ese potencial (Barros y Barros, 2015).

Se pueden mencionar diferentes aspectos de un medio audiovisual que, a diferencia de un texto escrito, hace que sean más atractivos para los jóvenes. Estos medios son multisensoriales porque recrean imágenes, palabras y sonidos (More, 1996 en Barros & Barros, 2015). En la *tabla 1* se muestran las dimensiones del lenguaje audiovisual. En el caso de los aspectos didácticos, Arraya (2004) indica que estos permiten que se facilite la comprensión y la asimilación de los contenidos de los mensajes, por ejemplo, al exponer hechos, conceptos y procedimientos mediante esquemas y/o dibujos animados, que de otra manera serían imposibles de presentar.

La presencia de todos estos elementos permite que tanto niños como jóvenes que utilizan recursos audiovisuales, sean capaces de gestionar su aprendizaje autónomo (Padilla, *et. al.*, 2020; Verdú, *et. al.*, 2019). Este aprendizaje autónomo puede enfocarse tanto a satisfacer sus necesidades personales en contextos lúdicos (aprendizaje informal) como para aprendizajes relacionados al ambiente escolar (aprendizaje formal).

Tabla 1. Dimensiones del lenguaje audiovisual. Tomado de Arraya (2004)

Morfológica
<ul style="list-style-type: none"> - Elementos visuales: figurativos, esquemáticos, abstractos - Elementos sonoros: voz, música, efectos, silencio
Estructural, sintáctica, expresiva
<ul style="list-style-type: none"> - Planos, ángulos, composición, profundidad de campo - Ritmo, continuidad, signos de puntuación - Iluminación, colores, intensidad de sonido, textos - Movimientos del objetivo: físicos, ópticos
Semántica, estética
<ul style="list-style-type: none"> - Significado de los elementos morfosintácticos - Recursos estilísticos y recursos didácticos

Para el caso del aprendizaje informal, Padilla, *et. al.* (2020) menciona que los jóvenes buscan tutoriales y contenido lúdico en plataformas como YouTube y, principalmente, TikTok. Este último, ha tomado relevancia durante el último año como una respuesta al aislamiento por el confinamiento de la pandemia de COVID-19, en donde los jóvenes tienen la oportunidad de poner en práctica sus conocimientos transmedia al tomar el papel de prosumidores (Quiroz, 2020). Esta búsqueda y consumo de contenido audiovisual están guiados por la necesidad personal de aprender algo nuevo (tutoriales de un videojuego, consejos para apariencia personal, mejorar aptitudes, crear y editar videos, etc.). Por su parte, cuando se trata de reforzar contenidos trabajados en el aula de clase, los jóvenes buscan videos para ayudarse en proyectos escolares, búsqueda y aprendizaje de conocimientos relacionados con sus asignaturas, y así como búsqueda de explicaciones más sencillas que las que brindan sus docentes, entre otras. Padilla, *et. al.* (2020) también indica que la búsqueda de videos en una plataforma como YouTube es particularmente interesante para los jóvenes por la capacidad de poder interactuar a través de los comentarios con el autor del video o con los demás espectadores para hacer aclaraciones en caso de que sea

necesario. En cuanto a fines educativos, hasta el momento, falta información para identificar cuáles son los usos que los jóvenes le dan a una plataforma como TikTok, y si estos son por iniciativa propia o por un requerimiento docente. Por esta razón, para esta investigación se hará énfasis únicamente a YouTube para el aprendizaje formal.

A pesar de que no todo el contenido de una plataforma como YouTube puede clasificarse como *fuentes confiables*, sí supone un gran potencial para investigación documental, por lo tanto, se puede utilizar en un ámbito educativo. Maraza-Quispe, *et. al.* (2020) identifican diferentes ventajas del uso educativo de YouTube, entre las cuales se encuentran: el acceso a contenido diverso de forma ilimitada, con diferentes puntos de vista y de diferentes lugares e idiomas; la repetición ilimitada de los videos para alcanzar una buena comprensión; visualización más interesante y fuente motivadora para acceder a la información; y finalmente, el hecho de que puedan ingresar a contenido de calidad de universidades, especialistas en temas y demás organizaciones de manera gratuita. Estos autores realizaron un análisis acerca de la calidad de cada video, utilizando una rúbrica para analizar aspectos del contenido multimedia como de criterios de confiabilidad. Como parte de sus conclusiones señalan que para que los estudiantes puedan aprovechar el potencial de YouTube en una investigación documental con fines educativos, es necesario tener técnicas de una correcta búsqueda y selección de la información, así como realizar una evaluación comparativa con otras fuentes. Es decir, el problema no radica en el acceso a la información, sino a su buen manejo y su correcta aplicación.

Hasta el momento se han mencionado casos en donde la consulta de videos en una red social puede ser para fines lúdicos y educativos, sin embargo, su consulta no se limita ahí. El aspecto social de la ciencia y la participación ciudadana toma relevancia cuando, en un contexto particular, es necesario consultar información relacionada a una problemática que nos afecta de manera directa y general a la población. En la investigación de Li, *et.al.* (2020), se habla acerca de YouTube como una fuente de información durante la pandemia de COVID-19. Se menciona que esta

plataforma puede ser una herramienta educativa muy poderosa, con la cual diversos profesionales pueden difundir información e influir en el comportamiento de las personas, sin embargo, cuando no se usa de manera apropiada, es una fuente de información engañosa que puede jugar en contra. Se recopilan los datos de diversas investigaciones, y se menciona que entre el 23% y el 26.3 % de videos en inglés de carácter informativo, presentan información engañosa y son generados por usuarios independientes, es decir, son cuentas que no están respaldadas por una institución gubernamental o de salud. Por su parte, se encontró que los videos provenientes de profesionales y de organizaciones gubernamentales son más informativos y contienen mayor calidad de contenido, pero en general son menos representativos en cuanto al número de reproducciones, por lo que se propone que las instituciones públicas de salud colaboren más de cerca con canales relacionados a noticieros y productores de videos influyentes para promover la difusión de contenido de mejor calidad.

Cabe señalar que en esta investigación se evalúa la confiabilidad de los videos que son más vistos por el público en general, los cuales tienen como contenido de teorías conspirativas en torno al COVID-19, información engañosa y recomendaciones inapropiadas inconsistentes a las que dan las instituciones gubernamentales y de salud. Sin embargo, no se identifica el por qué las personas seleccionan este contenido en lugar de los videos provenientes de cuentas oficiales.

2.6 Criterios de confiabilidad para la selección de información en internet

Kriscautzky & Ferreiro (2014) describen el término “confiabilidad de la información textual” como un listado de características que debe tener la información o el mensaje para ser confiable o creíble y para que pueda ser utilizado con fines de estudio. Para recopilar el tipo de criterios que utilizan jóvenes de entre 14 y 18 años, las autoras aplicaron el Ticómetro® a 302 aspirantes de ingreso a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Para ello, en una de las preguntas (Para

seleccionar información confiable te fijas en...) se colocó una lista de criterios de confiabilidad, de los cuales los jóvenes debían escoger tres opciones. Los criterios obtenidos se clasificaron en dos rubros: criterios textuales y criterios paratextuales, de acuerdo con la definición de Genette (2001, en Kriscautzky & Ferreiro, 2014)

Tabla 2. Criterios utilizados por jóvenes de entre 14 y 18 años para seleccionar información confiable. Tomado de Kriscautzky & Ferreiro, 2014.

Para seleccionar información confiable te fijas en...	
Criterios textuales	Criterios paratextuales
Si la información que trae es fácil de entender para mí	Si el diseño es atractivo
Si la información está bien redactada	Si la fecha en que se publicó la información es reciente
Si trae toda la información que busco	Si la URL o dirección electrónica es .edu, .gob o de una universidad
---	Si el sitio tiene fotos o imágenes
---	Si tiene autor

Mientras que los criterios textuales de la *tabla 2* están enfocados en las características del texto (la redacción, la completud de la información, y la facilidad de comprensión), en términos generales, el paratexto, es todo lo que acompaña al texto y es, en realidad, el primer contacto del lector con el material impreso. De acuerdo con las autoras, “los elementos paratextuales tienen un carácter anticipatorio con respecto al contenido del texto pues permiten que el lector se formule hipótesis respecto a la información, tanto en lo relativo a su contenido como a su calidad.” (Kriscautzky & Ferreiro, 2014) De estos criterios, las respuestas más recurrentes correspondieron a la redacción del texto, la completud de la información, la URL, la fecha en que se publicó y la presencia del autor, en ese orden.

En esta misma investigación, se colocaron diferentes sitios para que los estudiantes seleccionaran el sitio que les parecía más confiable para un trabajo escolar. Ninguno de los sitios cumplía con los criterios de confiabilidad de la *tabla 2*, por lo que se esperaba que los estudiantes no seleccionaran ningún sitio, sin embargo, eso no ocurrió. La mayoría de los estudiantes eligió alguno de estos sitios como confiable, por lo que las autoras indican la confirmación de su hipótesis: los criterios que los jóvenes declaran como necesarios para seleccionar información confiable no se ponen en juego en una situación en la que se debe elegir un sitio. Es decir, no hay una coherencia entre lo que los jóvenes consideran “confiable” y la manera en que lo ponen en práctica a la hora de seleccionar un sitio web.

A pesar de que el uso y la clasificación de estos criterios en esta investigación se centra en información escrita, la hipótesis y la confirmación de este trabajo da una pauta para la presente investigación, partiendo de la idea de que los estudiantes no ponen en práctica el uso de los criterios de confiabilidad que ellos mismos declaran.

Lankes (2008) recopila algunos estudios en donde se indica que cuando un adolescente consulta información y cree que hace juicios respecto a la confiabilidad de la información, en realidad, puede estar haciendo un juicio únicamente respecto a aspectos técnicos del sitio que está consultando, por ejemplo, el tiempo de carga del sitio web y el tipo de gráficos que utiliza.

Por otro lado, también indica que la decisión de una persona para consultar información en internet en la era digital se ha vuelto más dependiente de las reseñas de una comunidad hacia esa información, que el mismo autor que la publica. Además, hay algunos otros aspectos de manipulación de la información que no son perceptibles para el espectador (sesgo, suposiciones y distorsiones de la información) y por lo cual, nunca son utilizados como un factor para determinar su confiabilidad.

Para el caso de la evaluación de información procedente de videos, en las páginas web de algunas bibliotecas de instituciones educativas es posible encontrar una serie de procedimientos y listados de criterios, considerando sus elementos

audiovisuales. Sin embargo, no todos estos criterios corresponden a la determinación de la confiabilidad de la información, sino que algunos listados combinan criterios de confiabilidad con criterios para determinar si la información es útil para el propósito de búsqueda, como es el caso del listado propuesto por la Biblioteca Morgan de la Universidad Estatal de Colorado¹.

En el caso específico de criterios de confiabilidad se pueden encontrar listas de cotejo en donde los estudiantes pueden evaluar qué tanto una fuente puede ser confiable y ser utilizada con fines escolares. Estas listas de cotejo corresponden a las pruebas TRAAP², CRAAP³ y otras guías rápidas⁴. A pesar de que estas listas de criterios están enfocadas primordialmente a la evaluación de información escrita, pueden ser un punto de partida para la evaluación de la confiabilidad en videos. Tal es el caso de la biblioteca Jean Burr Smith del Colegio Comunitario de Middlesex, la cual tomó algunas de estas guías para hacer la adaptación de la prueba TRAAP a la evaluación de información proveniente de videos (*tabla 3*)⁵.

¹ Morgan Library (s.f) *Ho to do library research*. Colorado State University. Recuperado el 07/04/2021 de <https://libguides.colostate.edu/howtodo/evaluatemovie>

² Australian National University (2020) *Evaluating Sources. The T.R.A.A.P Test*. Recuperado el 14/10/2021 de <https://libguides.anu.edu.au/c.php?g=906019&p=6594267>

³ Hill, Rebecca (s.f) *Website Research: CRAAP test*. Central Michigan University. Recuperado el 07/04/2021 de https://libguides.cmich.edu/web_research/craap

⁴ Berkeley Library (16 de febrero de 2021) *Evaluating Resources: Home*. University of California. Recuperado el 07/04/2021 de <https://guides.lib.berkeley.edu/c.php?g=83917&p=539735>

⁵ Middlesex Community College Jean Burr Smith Library (2013) *How to evaluate a video: Tips for Finding Quality Information*. [Archivo PDF]. Recuperado el 07/04/2021 de <http://mxcc.edu/wp-content/uploads/2013/09/EvaluateVideo.pdf>

Tabla 3. Criterios de confiabilidad para videos propuestos por la biblioteca Jean Burr Smith del Colegio Comunitario de Middlesex

Vigencia (¿cuándo?)
<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar la fecha en que fue creado o de última actualización ● Si el video es antiguo, es histórico o una fuente primaria valiosa, o simplemente no tiene vigencia y ya no es relevante. ● ¿Es de una película, video o clip que puede observarse después? Para una búsqueda escolar es esencial que las fuentes usadas para soportar la información estén disponibles para otras personas /incluso décadas o siglos después). ¿Es probable que el video sea removido del sitio web? ● ¿Está en un formato que pueda usarse actualmente?
Fiabilidad (¿cómo?)
<p>Identificar indicadores de información creíble y precisa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificar declaraciones de derechos de autor y/o permisos de uso ● ¿Quién es responsable de la película, video o clip? ¿Todos los creadores están identificados (escritor, director, productor, editor, etc.) <ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Es de una agencia gubernamental, educacional, de negocios, asociación, noticiero, personal/independiente, o un estudio? ● ¿Tiene algún sesgo? (del autor o patrocinador: Algunas películas, videos o clips tienen un sesgo inherente que puede impactar todo lo que aparece en él. <ul style="list-style-type: none"> ○ Por ejemplo, ¿el creador tiene una obvia afiliación política, conexiones de negocios, o pretende ser una sátira?
Autoridad (¿quién?)
<ul style="list-style-type: none"> ● ¿A quién pertenece o quién distribuye el video? ● ¿El escritor es un experto en el campo? ¿Qué otras cosas ha creado/escrito? ¿el director tiene experiencia previa? ¿El video tiene un creador identificable y respetable? ● Si no cumple con los puntos anteriores, el video debe ser usado con precaución dentro de un contexto de investigación. (En caso de que el video sea usado sólo para entretenimiento la credibilidad del autor no importa)

Tabla 3 (continuación). Criterios de confiabilidad para videos propuestos por la biblioteca Jean Burr Smith del Colegio Comunitario de Middlesex

Propósito (¿por qué? ¿qué?)
<ul style="list-style-type: none"> ● ¿La información pretende enfocarse a una audiencia en particular basado en experiencia (escolar o alguna característica general en particular), edad, afiliación, o algún otro criterio (como un cliente de ventas potencial)? ● ¿Para qué fue creado? ¿Para entretener, informar, compartir información, advertir o influenciar creencias o puntos de vista? ● ¿La información satisface tus necesidades de búsqueda? ¿Complementa la información que ya tenías? ● ¿Qué hay sobre el contenido? <ul style="list-style-type: none"> ○ ¿La película, video o clip está organizado y enfocado a un tema o historia? ○ ¿Hay un tema central? ¿Hay estructura narrativa? ¿Tiene sentido lineal? ○ Si es un reporte de noticias o documental, ¿quién es entrevistado? ¿cuáles son las preguntas? ¿Parece que las frases fueron sacadas de contexto? ¿la entrevista pretende desacreditar alguna causa o la reputación de una persona o es un intento sincero de descubrir algo informativo o productivo? ○ ¿Hay algún estereotipo (positivo o negativo) reforzado o desafiados?

De todos estos criterios, para esta investigación, la metodología de intervención hará énfasis en cómo el uso del criterio de *autoridad* puede ser problemático para evaluar videos de una plataforma como YouTube debido a las razones que se muestran a continuación:

Una de las definiciones que la RAE da para *autoridad* es: “Prestigio y crédito que se reconoce a una persona o institución por su legitimidad o por su calidad y

competencia en alguna materia”⁶. En la mayoría de las fuentes citadas para evaluar la confiabilidad de un sitio se menciona este criterio, sin embargo, el problema para determinar la confiabilidad de información obtenida de internet no es una crisis de *autoridad*, es decir, que el problema no radica en la falta de información proveniente de expertos en un área específica, sino que el problema radica en la elección de la misma (Lankes, 2007). Como se mencionó en el apartado *2.4 Nativos digitales y alfabetización transmedia*, el ser prosumidor implica no solo consumir contenido en internet, sino que los jóvenes crean su propio contenido por entretenimiento o, inclusive, porque lo ven como una oportunidad laboral (Establés, *et. al.*, 2019). De ahí que surgen diferentes personalidades como los llamados *influencers*, los cuales son definidos como personas que poseen cierta credibilidad sobre un tema concreto (Nieto, 2018), y cuya presencia e influencia hace que se conviertan en prescriptores no sólo de contenidos, como una marca (Establés, *et. al.*, 2019; Nieto, 2018) sino también de sus diferentes puntos de vista respecto a un tema (Romo & Aguirre, 2020). Esto provoca que estas personalidades se conviertan en un intermediario con un acercamiento más próximo al consumidor, pero cuya alta producción de contenidos puede contribuir a la proliferación de la desinformación (Innerarty & Colomina, 2020) o publicidad engañosa (Nieto, 2018).

Por lo tanto, la *autoridad* es un criterio de confiabilidad que puede ser conflictivo para los estudiantes. Como se ha mencionado en las secciones anteriores, prácticamente cualquier persona puede tomar una identidad y compartir información que puede parecer confiable, por lo que no es tan sencillo tomar una decisión respecto a la información que se está consultando. Por otro lado, los elementos narrativos visuales también juegan un papel importante en las percepciones de los estudiantes al momento de seleccionar un video, ya sea para un fin educativo, o para una problemática de la vida real.

⁶ Real Academia Española (s.f) Autoridad. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 7 de junio de 2021, de <https://dle.rae.es/autoridad>

2.7 Incorporación del constructivismo social en la era digital

El constructivismo es una *epistemología* o explicación filosófica que sostiene que cada individuo construye lo que aprende y comprende:

Los teóricos constructivistas rechazan la idea de que existen verdades científicas (...); argumentan que ninguna afirmación se puede considerar verdadera, y que, en vez de eso, se deben observar con una duda razonable. El mundo se puede construir mentalmente de muchas formas diferentes. (Schunk, 2012, pp. 230)

El proceso de enseñanza aprendizaje, visto desde esta epistemología, no se limita a procesos de repetición y acumulación de conocimientos, sino a transformar la mente de quien aprende, el cual “debe *reconstruir* a nivel personal los productos y procesos culturales con el fin de apropiarse de ellos” (Pozo, 1997). Por su parte, para Vygotski, autor de quien proviene la concepción social de la naturaleza del aprendizaje, la interacción interpersonal es indispensable en la construcción del conocimiento, por lo que una de sus premisas es que el aprendizaje se encuentra localizado en contextos físicos y sociales (Salas, 2001). En este sentido, el conocimiento visto desde esta epistemología “se produce a partir de un proceso de integración progresiva entre las operaciones del individuo y los elementos provenientes de la experiencia con el medio” (Castellaro & Peralta, 2020). Además, el papel activo del sujeto es indispensable durante el desarrollo y/o construcción del conocimiento (Schunk, 2012). Para este trabajo se hablará desde un enfoque socioconstructivista, donde la interacción con el medio y la colaboración entre pares es una parte vital en el proceso de aprendizaje.

Rach & Lounis (2021) mencionan algunos objetivos de un ambiente de aprendizaje constructivista que pueden servir como referencia. Entre ellos se encuentra que se debe proveer una experiencia con procesos de construcción del aprendizaje a través de contextos realistas y relevantes; que se fomente el sentido de apropiamiento y participación activa en el proceso de aprendizaje; que el aprendizaje

se incorpore en experiencias sociales; y, finalmente, que se fomente la autoconciencia de la construcción del proceso de aprendizaje. Estos objetivos deben ser tomados con las nuevas herramientas tecnológicas que tenemos disponibles para que el aprendizaje siga siendo significativo para los estudiantes, lo cual implica nuevos retos para los docentes en el diseño, adopción y aplicación en los ambientes de aprendizaje.

La incompreensión por parte de los docentes acerca de la visión socioconstructivista del proceso de aprendizaje promueve que la enseñanza se lleve a cabo de manera expositiva, memorística y centrada en el docente (Busquets, *et. al.*, 2016), la cual no permite que los estudiantes se apropien del conocimiento en los contextos en los que ellos se desenvuelven.

Además, diversos autores proponen que la enseñanza de una disciplina como la Química se lleve a cabo mediante metodologías por indagación. A diferencia de los métodos de enseñanza tradicionales, la indagación no solo hace énfasis en la importancia de las estructuras conceptuales y los procesos cognitivos utilizados para razonar sobre temas científicos, sino que también considera los contextos sociales que dan forma a cómo se comunica, representa y argumenta el conocimiento científico. (Grandy & Duschl, 2007). Por su parte, el National Research Council de Estados Unidos indica que la indagación se refiere a una “actividad polifacética que implica hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para ver qué es lo ya conocido”, entre otras actividades (NRC, 1996 en Garritz, 2012). Para que este proceso de aprendizaje sea relevante para los estudiantes, es importante considerar que los problemas estudiados deben tener relación directa con su experiencia (Dewey, 1916 en Reyes & Padilla 2012), donde lo trabajado debe poder ser aplicado en situaciones del mundo real (Ramos Mejía, 2018).

Para el caso del desarrollo de habilidades relacionadas a la búsqueda y selección de información visto desde una visión tradicional de la enseñanza, la transmisión del conocimiento y habilidades para los estudiantes se tendría que realizar bajo cierta estructura. Wang (2007) indica que el profesor, como *autoridad* en

la clase, puede instruir a través de la demostración la manera en que se tendría que llevar a cabo la búsqueda y evaluación de la información. Sin embargo, esta demostración, vista desde una perspectiva conductista, no necesariamente permite que los estudiantes desarrollen las habilidades y competencias indispensables para la manera en que el mundo cambia rápidamente. En la *tabla 4*, se destacan algunas ideas propuestas por este autor respecto a las visiones tradicionales y socioconstructivistas para el desarrollo de estas habilidades en el aula, considerando cuál es el rol del estudiante, el docente, el contenido y el ambiente de aprendizaje.

Tabla 4. Comparativa del aula de biblioteca tradicional y un ambiente de una comunidad de aprendices. Adaptado de Wang (2007).

Rol/Contenido/Ambiente	Aula de biblioteca tradicional	Ambiente de una comunidad de aprendices
Rol del estudiante	Oyente, observador, tomador de notas; hace lo que el docente o bibliotecario instruye	Solucionador de problemas; responsable de su propio aprendizaje
Rol del docente o bibliotecario	Control del aula, profesor didáctico. Es la autoridad	Co-aprendiz experto, guía para apoyar el aprendizaje del estudiante, motivador y diseñador de las actividades de aprendizaje
Contenido	Enfocado en la biblioteca, altamente estructurado	Enfocado en el proceso, actividades de aprendizaje colaborativas
Ambiente	Competencia, formal, el aprendizaje se transfiere	Democrático, informal, el conocimiento es construido.

Hinchliffe y colaboradores (2018) mencionan algunos estudios en donde se identificó que hay estudiantes que llegan al nivel superior careciendo de habilidades informáticas básicas o experiencia en la navegación por una biblioteca. En algunos casos se muestra apatía y falta de atención por parte de los estudiantes respecto al tema. Finalmente, algunos estudiantes no siempre entienden que necesitan desarrollar estas habilidades, o bien no entienden para qué son necesarias (First Year Experience Survey: Information Literacy in Higher Education, 2017 en Hinchliffe, *et. al.*, 2018). Por su parte, Ferran-Ferrer, *et. al.* y colaboradores (2013) mencionan que las personas que tienen niveles básicos en cuanto a competencias de búsqueda y selección de información no son capaces de relacionarlas en diferentes contextos, por ejemplo, en un ámbito profesional, académico o en su vida cotidiana.

Por lo tanto, es importante reflexionar sobre lo que Wang (2007) menciona acerca del proceso de enseñanza aprendizaje, el cual tendría que posicionarse desde una perspectiva socioconstructivista a través de contextos, donde el trabajo colaborativo permita al estudiante sentirse parte de una comunidad. Esto le permitiría mayor oportunidad de tener un aprendizaje más efectivo, pensamiento crítico y desarrollo de habilidades y competencias necesarias para poder resolver las diferentes problemáticas que se les puedan presentar fuera del aula.

Hasta este momento, no se han identificado en la literatura concepciones alternativas referentes a la búsqueda de información en alumnos de bachillerato. Las concepciones alternativas, en este sentido juegan un papel muy importante en el aprendizaje de los estudiantes, ya que las construcciones mentales que generan para entender modelos científicos son suficientemente fuertes como para permanecer aún después de la explicación del docente, por lo que, en ocasiones, dificulta la construcción de las ideas o los modelos aceptados de manera científica (Garritz & Trinidad Velasco, 2003). Para el área referente a la bibliotecología aún faltan estudios al respecto, sin embargo, Hinchliffe, *et. al.* (2018) enlistan algunas para alumnos de primer año de nivel superior. Entre estas ideas se encuentra que dichos estudiantes creen que deberían poder hacer investigación sin asistencia; que el proceso de búsqueda es

unidireccional y lineal; que las fuentes disponibles de manera gratuita son suficientes para un trabajo académico; y que Google es una herramienta suficiente para buscar información.

Respecto a esta última idea, en la investigación de Shultz & Zemke (2019), se pretende describir el comportamiento de los estudiantes de nivel superior para integrar las habilidades de búsqueda y selección de información a un escenario de aprendizaje basado en problemas (ABP), el cual, argumentan, es indispensable para el desarrollo de estas habilidades, debido a que permite que los estudiantes se enfrenten a una problemática de la vida real. Los estudiantes habían tomado cursos previos para desarrollar habilidades de búsqueda y selección de información para la química, en donde tuvieron la oportunidad de buscar y usar información de bases de datos específicas (por ejemplo, SciFinder, ACS Publications, CRC Handbook, etc.). Sin embargo, se encontró una persistencia a confiar en Google como interfaz de búsqueda principal. Dado este comportamiento, los autores proponen que los docentes adopten este uso de Google, proporcionándoles instrucción sobre cómo y cuándo usar este buscador, y cuándo sería más conveniente utilizar bases de datos para una búsqueda en particular, aunque, como ha mencionado Wang (2007), este tipo de cursos no necesariamente provee a los estudiantes de las habilidades necesarias para evaluar la información que consultan.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con Wang (2007), muchas veces se pretende que los estudiantes desarrollen habilidades de búsqueda y selección de información desde una visión tradicionalista del proceso de enseñanza aprendizaje, por ejemplo, a través de demostraciones del docente. El problema de estas demostraciones es que los estudiantes no tienen oportunidad de aplicar lo aprendido en estos cursos a un contexto de su entorno, por lo que no lo consideran relevante. Por otro lado, faltan estudios para determinar si las pruebas TRAAP y CRAAP tienen algún impacto en los estudiantes fuera del aula, es decir, no podemos asegurar que los estudiantes las sigan utilizando en contextos de su vida cotidiana.

Esta misma situación ocurre con los conceptos disciplinares de la química, pues el desarrollar un conocimiento declarativo no es ninguna garantía de que lo puedan transferir a la resolución de problemáticas de la vida real.

En este sentido, a través de la presente investigación, se pretende identificar cuáles son las metodologías que pueden servir para abordar los criterios de confiabilidad de una manera relevante dentro de los contextos de aprendizaje formal e informal en los que se desenvuelven los estudiantes.

3.1 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los criterios mediante los cuales los estudiantes de bachillerato seleccionan un video cuando se enfrentan a una controversia sociocientífica?

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Analizar los criterios que son relevantes para los estudiantes cuando seleccionan videos de internet ante una controversia sociocientífica.

4.2 Objetivos particulares

- Categorizar los criterios de confiabilidad que se encuentran en la literatura y que pueden servir para evaluar la información proveniente de videos en internet.
- Distinguir si existe coherencia entre las características de los videos que seleccionan los estudiantes para entender un tema escolar y las características que ellos perciben que debe tener una fuente confiable.
- Diseñar, implementar y analizar una secuencia didáctica dentro de la Unidad 1 “Agua, sustancia indispensable para la vida” del temario del Colegio de Ciencias y Humanidades en donde se pueda cuestionar la confiabilidad de la información científica que se presenta en videos de internet
- Identificar sobre qué criterios de uso se puede hacer que los estudiantes reflexionen sobre la confiabilidad de la información presentada en videos, con una metodología de intervención didáctica similar a la del objetivo anterior.

V. METODOLOGÍA

5.1 Confiabilidad de la información para los estudiantes de bachillerato

Para clasificar los criterios de confiabilidad que posiblemente usarían los estudiantes al seleccionar algún video, se hizo primeramente un listado de éstos basándose en las pruebas CRAAP y TRAAP reportadas en la literatura. Se realizaron modificaciones para que dichos criterios estuvieran enfocados a la selección de videos. Dichos criterios están acomodados en la *tabla 8a*.

Para obtener datos iniciales acerca de las percepciones que tienen los estudiantes sobre la información que se encuentra en internet, se tomó una muestra de 83 estudiantes de primer año del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur que no participaron en la metodología de intervención didáctica (detallada en la segunda parte de este apartado). Este grupo de estudiantes, de entre 15 y 18 años, respondió las siguientes preguntas a través de un formulario de Google Forms:

1. *¿Con qué frecuencia utilizas YouTube para entender un tema de la escuela o para resolver una problemática fuera del aula?*
2. *¿Qué características tienen los videos que buscas para consultar información sobre un tema o resolver una problemática? Menciona por lo menos tres características.*
3. *¿Qué entiendes por "información confiable en internet"?*

El objetivo de estas preguntas fue identificar lo que los estudiantes de primer año de bachillerato entienden por “confiabilidad de la información en internet”, y si estas ideas son coherentes y están reflejadas en los videos que buscan cuando quieren resolver una problemática o entender un tema de la escuela. Se esperaba que no hubiera coherencia entre estos dos grupos de criterios, ya que la investigación de Kriscautzky y Ferreiro (2014) indica que no hay coherencia entre

los criterios declarados como confiables y los criterios utilizados en la práctica. Los criterios de uso para la selección de videos se encuentran recopilados en la *tabla 8b*.

5.2 La controversia del agua destilada

Dado que en los resultados (mostrados en el apartado *VI. Resultados y Análisis*) se observa que no existe coherencia entre lo que los estudiantes consideran confiable, y los criterios utilizados para seleccionar videos cuando pretenden resolver una problemática o entender un tema escolar, se propuso la siguiente metodología de intervención para propiciar la reflexión de los estudiantes acerca de la confiabilidad de los videos que seleccionan.

Se seleccionó el contenido temático relacionado con las mezclas, disoluciones y características del agua como disolvente, el cual se encuentra dentro del Aprendizaje 8 de la asignatura de Química I del currículo del Colegio de Ciencias y Humanidades (plan 2016). La muestra participante fue de 21 estudiantes y las actividades se llevaron a cabo de manera sincrónica mediante la plataforma Zoom, durante el semestre 2021-1 (año 2020).

En la *figura 1* se muestra un diagrama de flujo donde se describen los caminos por los que se puede llevar a los estudiantes hacia una reflexión sobre el uso de criterios de confiabilidad para evaluar críticamente la información encontrada en videos de internet. Por un lado, se muestran las ventajas y desventajas de aplicar una prueba CRAAP o TRAAP. Dentro de las ventajas de estas pruebas, es que están reportadas en la literatura y los criterios de confiabilidad ya están establecidos, aunque mayoritariamente para información escrita y no tanto para videos. Esto representa un problema, ya que si se pretende evaluar información proveniente de videos encontrados en redes sociales (YouTube, TikTok, Facebook) se deja a un lado que cualquier persona con acceso a internet y con una serie de habilidades transmedia pueda subir material a dichas plataformas. Por esa razón, el criterio de *autoridad* utilizado en las pruebas CRAAP y TRAAP, presenta muchas dificultades para ser utilizado en la evaluación de este tipo de información.

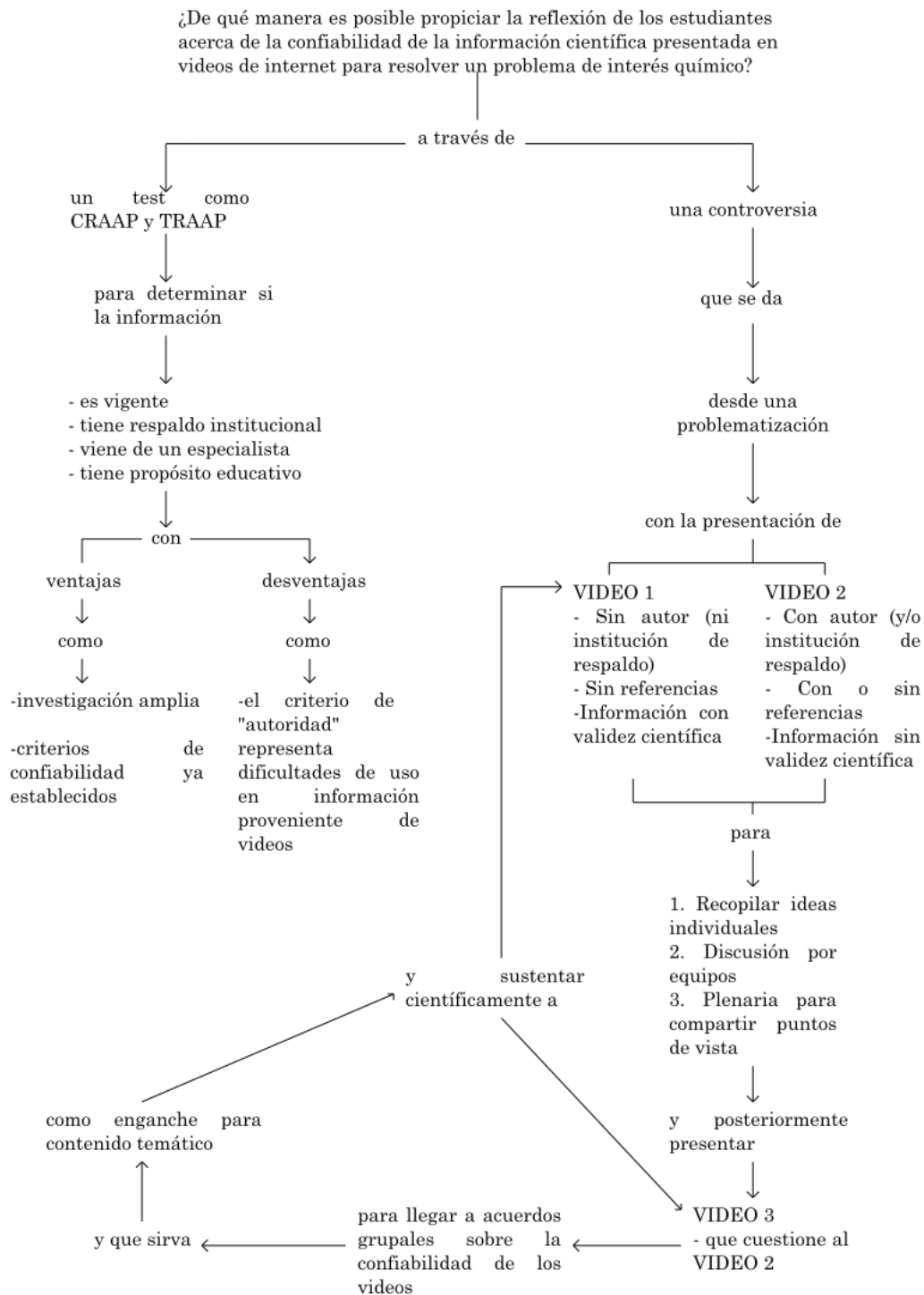


Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología llevada a cabo en esta investigación para generar la controversia (rama derecha), comparada con el uso de pruebas CRAAP y TRAAP (rama izquierda) reportadas en la literatura.

Del lado derecho del diagrama de flujo se presenta la metodología propuesta en esta investigación, la cual consiste en generar una controversia en los estudiantes respecto a un tema. Para ello, se presentan dos videos con diferentes puntos de vista respecto a una problemática real.

En la *tabla 5* se recopilan las características de los videos presentados a los estudiantes y que sirvieron para generar la controversia, la cual consistió en contrastar las ventajas y desventajas del consumo excesivo de agua destilada. Por un lado, el VIDEO 1 presenta información donde se menciona cuáles son las características del agua destilada, su método de obtención, y sus desventajas por la falta de minerales cuando se consume de manera excesiva. La información es muy concisa y no profundiza mucho sobre el tema, además de que no muestra referencias, institución de respaldo o a un autor especialista en el tema. Por el otro lado, el VIDEO 2 presenta información poco confiable, sin sustento científico y basándose en la experiencia personal de una persona que se hace llamar “doctor”, el cual promueve el consumo de agua destilada, basándose en la idea de que la presencia de minerales sólo es para darle sabor al agua. El canal de este video presenta al autor como un especialista en el área (es un Health Coach), con un lenguaje sencillo de entender, y lo más importante, contiene elementos en el escenario donde se encuentra que soportan la confianza de los suscriptores hacia dicho autor (el entorno corresponde a un consultorio médico y se observan diplomas en la pared).



Como cada video presenta puntos de vista contradictorios, fue indispensable que el docente no mostrara inclinación o preferencia hacia alguno de ellos, pues el objetivo de esta actividad fue que los estudiantes identificaran por sí mismos cuáles son los criterios por los que confiarían o desconfiarían en alguno de los dos videos, de acuerdo con las características que observan y sin contar con la aprobación del docente.

Después de la presentación de ambos videos, se les pidió a los estudiantes que contestaran un formulario de Google en donde se recopiló la selección de alguno

de los videos y los criterios utilizados. Las preguntas del formulario fueron las siguientes:

- *¿Por qué consideras que son importantes los minerales presentes en el agua que bebemos?*
- *¿Cuál de los videos te parece más confiable?*
 - a) *"Qué pasa si bebo agua destilada" del canal "Vivir bien", cuyo autor es desconocido*
 - b) *"Porque tomar agua destilada???" del canal "Dr Alfredo Castañeda-Meave", el cuál es un Heart&Health Coach*
- *¿Cuáles son las características del video elegido que te permitieron confiar en él?*

Tabla 5. Características de los videos presentados a los estudiantes para generar la controversia sobre el consumo de agua destilada.


<div style="text-align: center;">  </div> <p>VIDEO 1. Canal vivirbien (28 de noviembre de 2015) <i>Qué pasa si bebes agua destilada</i> [Archivo de video] YouTube</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=KmTD9-K3HEQ</p> <p>Características del video:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aborda la metodología para obtener agua destilada y las desventajas de beberla en exceso ● No tiene referencias (hay un link en la descripción del video, pero está deshabilitado) <ul style="list-style-type: none"> ● No tiene autor 	<div style="text-align: center;">  </div> <p>VIDEO 2. Canal Dr Alfredo Castaneda (23 de junio de 2017)</p> <p><i>Porque tomar agua destilada???</i> [Archivo de video] YouTube</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=loAtYVj0rgs</p> <p>Características del video:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Habla sobre las ventajas de beber únicamente agua destilada y las desventajas del agua con minerales. Toda la información que presenta está basada en su propia experiencia <ul style="list-style-type: none"> ● No tiene referencias ● El autor ostenta el título de “doctor”
--	---

Una vez recopiladas las impresiones individuales sobre cada video, se envió a los estudiantes a salas de Zoom en grupos de 3 a 4 integrantes, para que

discutieran sus impresiones sobre el consumo de agua destilada, sus percepciones sobre cada video, y que llegaran a una conclusión. La discusión la realizaron apoyándose de una plantilla de Jamboard (Google) preparada previamente por el docente. La conclusión a la que llegó cada equipo fue compartida con los demás compañeros en una plenaria.

Después de la plenaria, se presentó el VIDEO 3, el cual, a pesar de no mostrar datos científicos sustentados, cuestiona las ideas presentadas en el VIDEO 2, promoviendo una reflexión acerca de la manera en que el agua se encuentra en la naturaleza, y cómo los minerales pueden ser de gran utilidad en nuestro organismo.

Tabla 6. Características del VIDEO 3, el cual cuestiona al VIDEO 2.

	<p>VIDEO 3. Efron, Z.; Olien, D. & Barret, J. (productores ejecutivos) (2020) <i>Down to Earth with Zac Efron</i> [documental web]. Capítulo 2 Minuto 3:44 al 10: 40. Netflix. https://www.netflix.com/mx/</p> <p>Características del video:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenta información sobre las características del agua como mezcla en la naturaleza y la importancia de los minerales en ella, además de las razones del porqué es muy difícil tener agua en estado completamente puro. • No presenta referencias y el personaje que habla es un catador de agua.
--	--

El VIDEO 3, a pesar de no tener referencias, es un punto de partida para abordar características del agua y los minerales como disoluciones y su expresión en concentraciones en ppm y % m/v, así como la representación de mezclas a través del modelo de partículas. Después de ver este video, se les pidió a los estudiantes que platicaran con todo el grupo sus impresiones, en la sala completa de Zoom, con la finalidad de contrastarlas con las ideas generadas en las actividades anteriores. Hasta este momento, el docente pudo expresar su punto de vista respecto a cada video y hablar acerca de las consecuencias de beber agua sin minerales.

A lo largo de las actividades realizadas también se discutieron otras prácticas relacionadas con el agua destilada, como el consumo excesivo de agua de

mar, la cual es considerada un producto natural y milagroso por algunas personas, sin considerar los daños que pueden provocar en el organismo. Como parte de su evaluación, se les pidió a los estudiantes que realizaran una infografía donde alertaran a la sociedad acerca del consumo excesivo de agua destilada y agua de mar. Esta infografía se evaluó a través de la rúbrica presentada en la *tabla 7*. Dicha rúbrica fue validada previamente por pares. El objetivo de este entregable es que los estudiantes tomaran una postura acerca del consumo excesivo de estas aguas y cómo estas prácticas podrían repercutir en el organismo.

Tabla 7. Rúbrica de evaluación de la infografía elaborada por los estudiantes.

Rubros	No cumplió	Bajo	Medio	Alto
Contenido	Ubica ventajas y desventajas por igual del consumo excesivo de agua destilada y el agua de mar sin el uso de referencias	Hace más énfasis en las desventajas que en las ventajas del consumo del agua destilada y/o el agua de mar sin el uso de referencias	Ubica más desventajas que ventajas del consumo excesivo de agua destilada y/o agua de mar. Utiliza por lo menos una referencia	Ubica claramente las desventajas del consumo del agua destilada y el agua de mar sustentadas con el uso de referencias confiables
Posicionamiento (advertencia)	No toma ningún posicionamiento sobre el consumo excesivo del agua destilada y/o agua de mar. Al no haber posicionamiento no hay advertencia al espectador, por lo que no cumple el objetivo.	Se posiciona a favor de beber en exceso agua destilada y/o agua de mar sin mencionar advertencias	Se posiciona en contra de beber en exceso agua destilada y/o agua de mar sin mencionar advertencias	Se posiciona en contra de beber en exceso el agua destilada y/o agua de mar con su advertencia de por qué no deberían de beberse

Para el cierre de actividades, se les pidió a los estudiantes que volvieran a ver los VIDEOS 1 y 2, no sólo para determinar cómo había cambiado su percepción sobre los mismos, sino también para identificar qué otros criterios podrían utilizar para evaluar su contenido después de las actividades realizadas.

VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1 Confiabilidad de la información para los estudiantes de bachillerato

Se identificó que los estudiantes de entre 15 y 18 años de primer año del Colegio de Ciencias y Humanidades utilizan la plataforma YouTube, principalmente, de manera ocasional para fines educativos. Estos resultados se presentan en el *gráfico 1*. Ningún estudiante seleccionó la opción de *nunca*, por lo que no aparece en el gráfico.

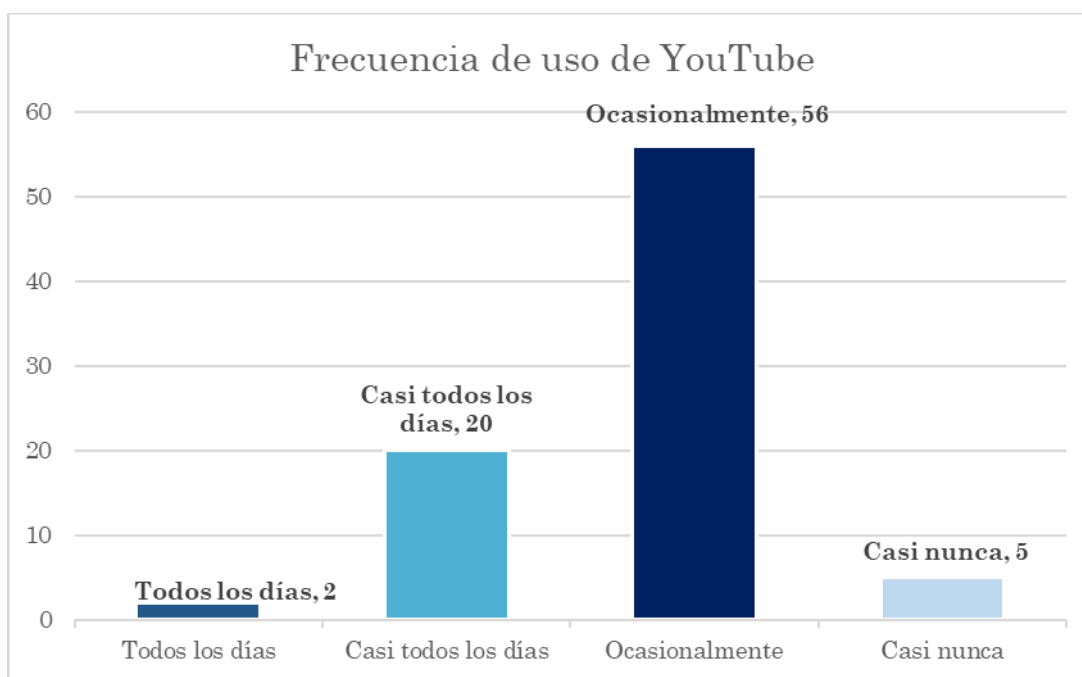


Gráfico 1. Frecuencia de uso de YouTube para fines educativos por jóvenes de primer año de bachillerato, de entre 15 y 18 años.

Por otro lado, en la *tabla 8a* se observa una propuesta realizada para clasificar los criterios de confiabilidad que se pueden utilizar para seleccionar los videos que se encuentran en internet. Estos criterios fueron reacomodados basándose en las pruebas TRAAP y CRAAP, las cuales, hasta el momento, han estado enfocadas mayoritariamente a la evaluación de información escrita. Esta clasificación sirvió para categorizar los criterios que mencionaron de los estudiantes y cada grupo de

criterios se identificó con una letra: el propósito (P), la procedencia (A), la vigencia (V) y las referencias (R). Los criterios de tipo P se refieren a la finalidad con la que fue creado el video, la audiencia para la que está dirigido y la postura de su discurso. Este último criterio es importante cuando se trata de videos con una finalidad informativa o educativa. Si es un video con un objetivo de ventas, se introducirán elementos de marketing que no sólo se limitan a informar al posible consumidor, sino que lo persuaden y le crean cierto posicionamiento en torno al producto que se está ofreciendo (Bigné, *et. al.*, 2003). Sin embargo, en un video con fines educativos o que presente algún tipo de información científica (incluida información médica), estos elementos de marketing no deberían estar presentes o, en caso de encontrarse, la información debería estar sustentada por otras fuentes y no a través de la experiencia propia o la opinión de una sola persona. Por otro lado, los criterios de tipo A se refieren al autor del canal, o a la persona que se esté entrevistando en el video; su experiencia previa (qué videos ha subido con anterioridad a su canal); o si tiene afiliación a alguna institución gubernamental, de salud o educativa. Los criterios de tipo V tratan de la fecha de publicación del video. Para ello es indispensable definir primeramente si su fecha de publicación es importante. Finalmente, los criterios de tipo R son para identificar si el video utiliza referencias especializadas o citas a algún otro autor, si la información presentada es coherente con esas referencias, y si hay derechos de autor (copyright) o permisos para el uso de cierto contenido multimedia.

Por otro lado, en la tabla 8b, se clasificaron los criterios que utilizan los estudiantes de primer año de bachillerato para seleccionar videos relacionados a una problemática fuera del aula o a entender un tema relacionado a la escuela. Como puede observarse, los criterios que se mencionan no necesariamente están relacionados con los criterios de confiabilidad de la *tabla 8a*. Estos criterios de uso se clasificaron con una letra: por los elementos técnicos (T), el discurso o narrativa (D), el soporte de una comunidad de seguidores (C), el contenido de la información (CI) y, finalmente, videos que fueron recomendados por profesores o estudiantes, en donde no se involucra la búsqueda de información. Los criterios del tipo T, están relacionados con la calidad audiovisual y la estética del video; el uso de recursos como simulaciones

e imágenes; el entorno y si hay presencia del autor; y la duración y secuencia del video. Los criterios del tipo D indican la claridad de la voz, su dicción, el uso de ejemplos y analogías para explicar, así como el uso de lenguaje sencillo. También se colocaron las impresiones de los alumnos hacia el video, como su interés hacia el mismo, que fueran entretenidos y fáciles de entender y, finalmente, el idioma en español latino. Los criterios del tipo C indican el soporte de la comunidad de seguidores, el número de “likes” (me gusta), los comentarios y el seguimiento de éstos por parte del autor del canal. A su vez, en los criterios de tipo CI, se abarca la *completud* de la información, la cual, de acuerdo con los estudiantes, es información completa y que satisface sus necesidades de búsqueda (utilidad de la información); la *conveniencia*, cuya información se adapta a lo que los estudiantes ya conocían; la *confiabilidad*, en donde los estudiantes indican que la información sea confiable, veraz y/o realista sin profundizar en sus explicaciones.

Tabla 8a. Criterios de confiabilidad para videos.

Propósito (P)		
Finalidad (P1): ¿Para qué fue creado? Informar, entretener, vender, expresar, puntos de vista, etc.	Audiencia (P2): ¿Para quién fue creado? Estudiantes, público en general. ¿Se puede saber qué tipo de personas comentan los videos?	Postura (P3): Si el video es informativo y no de venta ¿cómo se presenta la información? ¿Presenta elementos de marketing? ¿Pretende persuadir o convencer respecto a una postura? Si es así, ¿la información está sustentada con otras fuentes o se basa en la experiencia personal u opinión de una sola persona?
Procedencia (A)		
Autor (A1) ¿Quién es el autor del canal? Título universitario, especialidad, etc. Si es una entrevista ¿cuáles son las credenciales del entrevistado?	Experiencia (A2): ¿Qué experiencia tiene? Videos previos en el canal.	Afiliación (A3): ¿Tiene respaldo institucional para la distribución del video? Cuenta verificada, canal educativo, gubernamental. ¿Forma parte de un foro de contenido específico? ¿El sitio es seguro?
Vigencia (V)		
¿La fecha de publicación es importante? Si no es importante es porque la información sigue vigente en un periodo amplio de tiempo.		
¿Es información desactualizada u obsoleta? (V1)		
Referencias (R)		
Uso de referencias (R1): ¿La información se soporta con otras fuentes? Uso de referencias, cita de autores.	Coherencia (R2): ¿La información coincide con la de otros sitios especializados? Uso de conocimiento científico	Permisos (R3): Copyright y permisos de uso

Tabla 8b. Criterios usados por los estudiantes para la selección de videos en internet.

Elementos técnicos (T)			
Calidad audiovisual (M1): Imagen y audio Llamativos y estéticos	Uso de recursos (M2): Simulaciones, animaciones, pizarrón.	Presencia del autor (M3): Entorno. Que se escuche su voz	Edición (M4): Continuidad, duración.
Discurso o narrativa (D)			
Lingüísticos (D1) Claridad en la voz, fluidez, dicción	Explicación (D2) Uso de ejemplos, ejercicios, analogías, experimentos, lenguaje sencillo, diversas formas de explicación, concreto.	Interés (D3) Percepciones de interés: Entretenido, videos interesantes y fáciles de entender	Idioma (D4) Español latino
Comunidad (C)			
Soporte de comunidad (C1) e impacto del canal Número de seguidores, reproducciones, comentarios y respuestas (interacción con seguidores)			
Contenido informativo (CI)			Recomendación
Compleitud de la información (O1) <i>"La información es útil porque está completa"</i> "Buena información" (sin explicación) Relacionado al tema buscado	Conveniencia. (O2) Confirmación de lo que conozco <i>"La información confirma lo que yo pensaba"</i> Es un canal conocido. Puede haber un sesgo. Lo que ya se conoce podría ser una concepción alternativa.	Confiable (O3) Es información confiable, verificada o realista Sin mayor explicación Información coherente	Información recomendada por profesores o compañeros, es decir, no hay búsqueda de información.

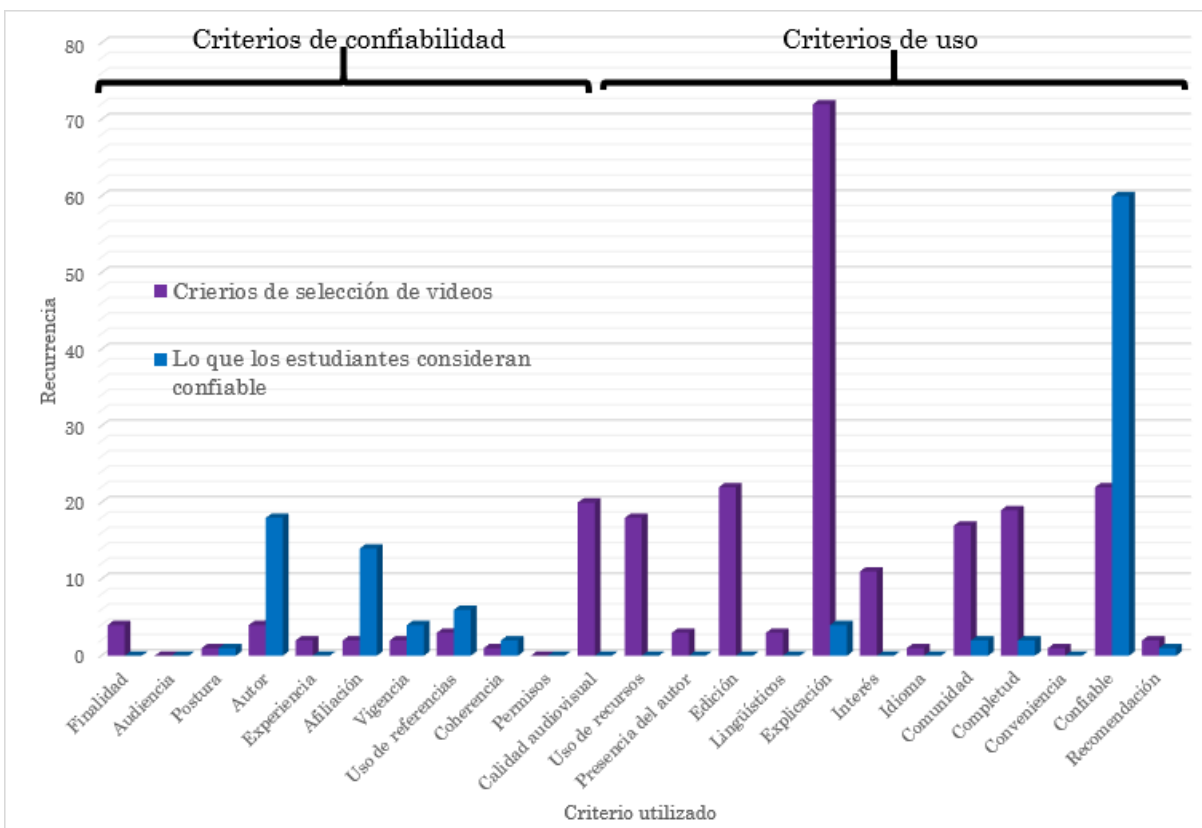


Gráfico 2. Criterios de selección de videos utilizados por estudiantes de primer año de bachillerato y su comparación con lo que ellos definen como “información confiable”

Por otro lado, en el *gráfico 2*, en morado se muestra la recurrencia con la que los estudiantes mencionaron cada criterio al preguntarles cuáles eran las características de los videos que seleccionan. El más utilizado es la *explicación* a través del uso de ejemplos o, simplemente, con la frase “que sea una buena explicación”. También, dentro de los criterios del tipo D se encuentra la *edición* (videos cortos) y el *interés* (que fueran entretenidos y fáciles de entender). También se encuentran criterios de tipo T, en donde se menciona la *calidad audiovisual* y el uso de *recursos* (imágenes) para apoyar la explicación. También fue recurrente el criterio de tipo C, al indicar que eran importantes el número de “likes” y los comentarios de los seguidores. Por su parte, los criterios del tipo CI, se menciona que los videos fueran útiles, completos y confiables (con información verdadera). Como puede observarse, los criterios de confiabilidad de la *tabla 8a* casi no se mencionaron, salvo quienes comentaron que el video debía ser educativo y con la intención de informar (*finalidad*);

de profesores expertos o de alguna afiliación (*procedencia*); y con información vigente, coherente y con referencias.

Por otro lado, en el mismo *gráfico 2*, en azul, están los criterios mencionados por los estudiantes cuando se les pregunta qué entienden por “información confiable en internet”. En este caso, mencionan con un poco de mayor frecuencia los criterios de la *tabla 8a*, como la *autoridad*, *afiliación*, *vigencia* y *referencias*, sin dar mucha explicación sobre cómo se usan estos criterios. El criterio con más mención es el de *confiabilidad*, esto sucede porque la mayoría de los estudiantes repiten que la información presentada debe mencionar datos verdaderos, confiables o veraces, y que se pueden utilizar sin temor a que sean erróneos. Sin embargo, en la mayoría de los estudiantes no se encuentra una correlación entre la palabra “confiable” y los criterios de confiabilidad de la *tabla 8a*.

6.2 La controversia sobre el agua destilada

En el *gráfico 3* se muestran los resultados del video seleccionado por los estudiantes durante la intervención didáctica. De 21 estudiantes, 2 seleccionaron como más confiable el VIDEO 1 del canal “*Vivirbien*”, mientras que el resto seleccionó al VIDEO 2 del canal “*Dr Alfredo Castañeda*”. En el *gráfico 4*, se muestran los criterios utilizados por los estudiantes para seleccionar cada video, en azul se encuentran los criterios de quienes eligieron el VIDEO 1, mientras que en amarillo se muestran los criterios de quienes eligieron el VIDEO 2.

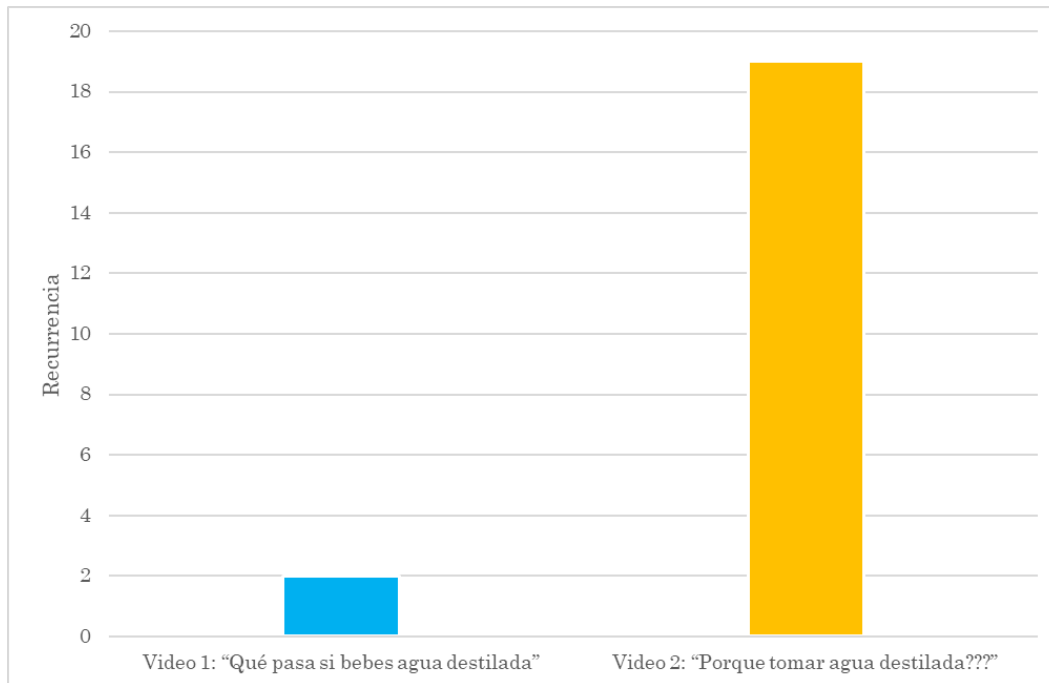


Gráfico 3. Selección hecha por los estudiantes del video confiable

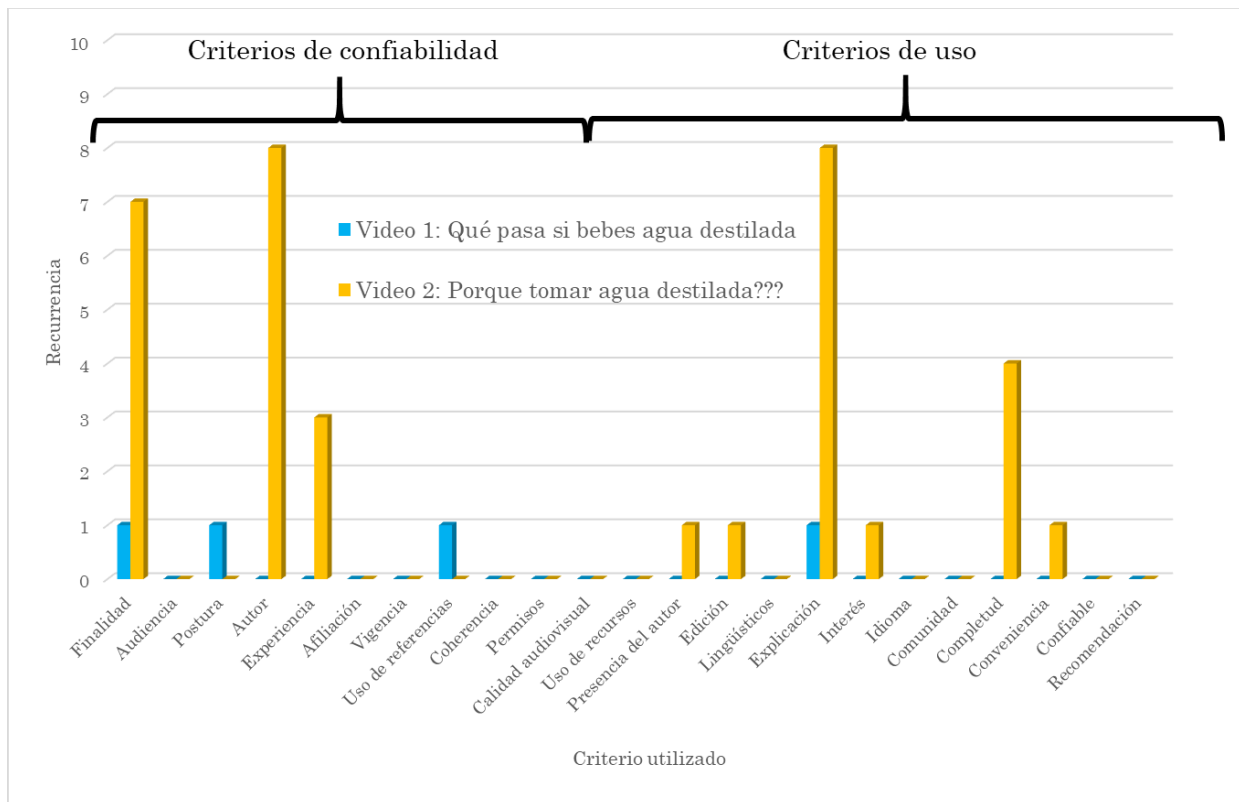


Gráfico 4. Criterios utilizados por los estudiantes para la selección de cada video.

De los estudiantes que seleccionaron el VIDEO 1, los criterios de confiabilidad utilizados fueron la *finalidad* (informativo), la *postura* (información imparcial) y el uso de *referencias* (como se indica en la *tabla 5*, esta referencia en realidad es una liga deshabilitada). Del resto de los criterios, utilizaron únicamente la *explicación* sin profundizar en su respuesta.

De los estudiantes que eligieron el VIDEO 2, los criterios de confiabilidad utilizados corresponden a la *finalidad* (informativo), *autor* (médico y/o coach) y su *experiencia* (al beber el agua destilada). Del resto de los criterios, los más utilizados fueron la *explicación* (discurso convincente) y *completud* de la información (al presentar diversos datos sobre el consumo de agua destilada y sus propiedades).

Como puede observarse, los criterios más utilizados para la selección del VIDEO 2 fueron el *autor* y su *explicación*. A pesar de que sólo un estudiante lo mencionó en el formulario, el entorno en donde se encuentra el autor del video (consultorio médico y diplomas), fue determinante para soportar la confianza en su discurso, ya que fue un tema recurrente durante sus discusiones en la plenaria realizada vía Zoom. Por otro lado, a pesar de que los estudiantes describieron la finalidad del VIDEO 2 como “informativo”, no identificaron que las explicaciones del autor están basadas únicamente en su propia experiencia y no en datos con validez científica. Para lo que corresponde al VIDEO 1, solo una estudiante eligió este video precisamente porque no presenta información basada únicamente en una experiencia personal.

Idealmente se esperaría que los estudiantes mencionaran que cada video presentaba información incompleta, sin uso de referencias y sin el respaldo de un autor o institución educativa o de salud, y que para tomar una decisión relacionada al consumo de agua destilada haría falta consultar a un especialista.

Durante la discusión que llevaron a cabo en equipo los estudiantes tuvieron la oportunidad de compartir sus puntos de vista expresados en el primer cuestionario que contestaron de manera individual, además de complementar sus ideas con las de

sus compañeros. Esta discusión, con apoyo de una plantilla de Jamboard, presentó algunas incoherencias en las ideas de los estudiantes (*tabla 9*). Por un lado, en la pregunta: *¿Por qué son importantes los minerales en el agua que bebemos?*, todos los equipos excepto uno, identificaron que los minerales son importantes en el agua. Entre los enunciados mencionados se encuentra que los minerales benefician al organismo y no solamente se encuentran para darle sabor al agua, además de que aportan nutrientes. Un solo equipo mencionó que los minerales son para darle sabor al agua, la cual es una idea que menciona el Health Coach en el VIDEO 2.

Por otro lado, de los cinco equipos que indicaron la importancia de los minerales, tres de ellos mencionaron que el agua destilada era más saludable que el agua que contenía minerales porque ayuda a limpiar el organismo. Es decir, a pesar de que la mayoría de los alumnos consideran que los minerales son importantes en el organismo, el agua que ellos prefieren beber es el agua destilada.

Al cuestionar a una alumna respecto a esta incoherencia mientras exponía las conclusiones de su equipo, se expresó de la siguiente manera:

Conversación A con integrante del equipo 1

NOTA: Se asignó un código de identificación para cada estudiante, el cual se puede observar en la *tabla 9*.

- ***Docente:*** *A mí nada más me surge una duda, en la primera y en la segunda pregunta ustedes están diciendo que los minerales brindan beneficios a la salud, pero de todas formas se van por el agua destilada.*
- ***Estudiante A06:*** *Ah*
- ***Docente:*** *Se están medio contradiciendo, ¿no? ¿Entonces con cuál se quedan?*
- ***Estudiante A06:*** *Con el agua destilada (ya no tan convencida) porque, em, o sea decía que el agua destilada no contiene cloruro de sodio y algunos otros (otras aguas) sí tienen y nos fuimos por el agua destilada.*
- ***Docente:*** *O sea, se fueron por lo que dijo el doctor ¿no?*
- ***Estudiante A06:*** *Ajá.*
- ***Docente:*** *Entonces, ¿en conclusión...?*

- **Estudiante A06:** Todos estamos de acuerdo, o sea los videos, ya que proporciona información confiable, y más el doctor ¿no? Porque atrás se ven sus títulos. ¿Algo así?

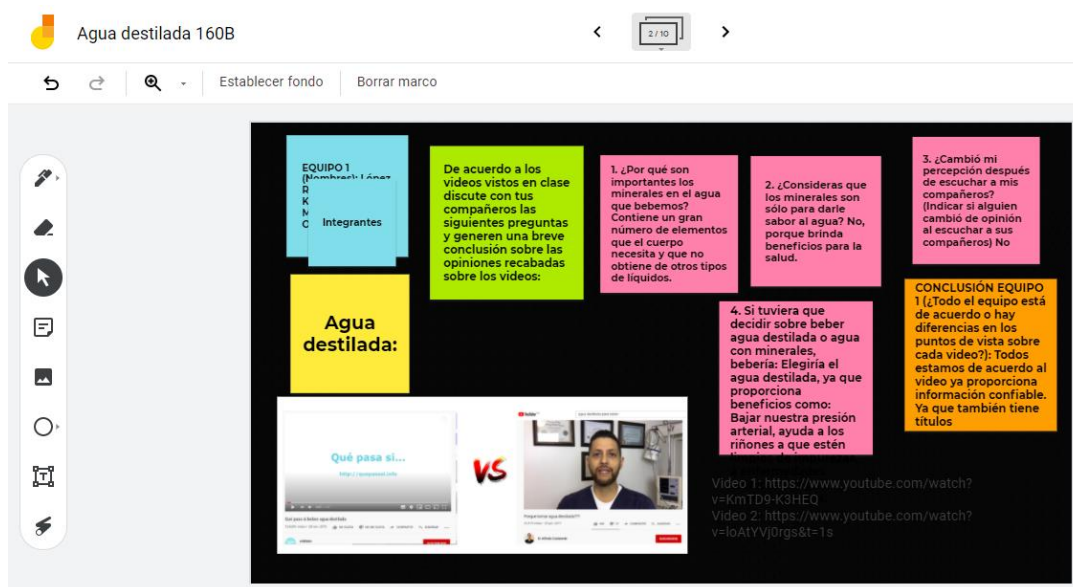


Figura 2. Captura de pantalla de la plantilla de Jamboard del equipo 1.

Una observación que es importante mencionar, es que al final de la *conversación A*, la estudiante A06 indica la conclusión de su equipo, pero buscando tener la aprobación del docente. Podemos pensar que los estudiantes no están acostumbrados a que se les dé la oportunidad de elegir libremente o de tomar una postura respecto a dos ideas que se contradicen. Cuando los docentes les presentamos cierto material (una lectura, un video o algún otro recurso), asumen que, como es proporcionado por el docente, es confiable. En esta actividad se pudo notar que varios alumnos mostraron incertidumbre y no estaban completamente seguros de que si lo que estaban contestando era correcto o era lo que el docente esperaba.

Tabla 9. Resultados por equipo de trabajo de cada uno de los alumnos de la muestra.

Equipo	Estudiante	Video seleccionado durante la controversia	Percepción sobre los minerales	Conclusión por equipo (sobre tomar agua destilada o agua con minerales)	Evaluación de la infografía mediante la rúbrica	Video seleccionado al final de la aplicación de actividades
1	A06	VIDEO 2	Son importantes, el cuerpo los necesita (no solo por el sabor). No se obtienen de otros líquidos	<i>“Todos estamos de acuerdo al video (video 2) ya proporciona información confiable. Ya que también tiene títulos”</i>	Contenido: Bajo	VIDEO 1
	A04	VIDEO 2			Posicionamiento: Alto	VIDEO 1
	A10	VIDEO 2				VIDEO 1
2	A12	VIDEO 2	Son importantes. Beneficios para buen funcionamiento del cuerpo	<i>“si tomaríamos agua destilada por que no es dañina para la salud”</i>	Contenido: No cumplió	VIDEO 1
	A08	VIDEO 2			Posicionamiento: Bajo	VIDEO 2
	A21	VIDEO 2				VIDEO 1
	A01	VIDEO 2				VIDEO 1
3	A03	VIDEO 2	Algunos son importantes para el organismo y le dan un determinado sabor al agua	<i>“las 2 son buenas aunque en cierto modo son diferentes y nadie se cierra a tomar agua destilada”</i>	Contenido: No cumplió	VIDEO 1
	A07	VIDEO 2			Posicionamiento: No cumplió	VIDEO 1
	A11	VIDEO 1				VIDEO 1
	A09	VIDEO 2				VIDEO 1
4	A16	VIDEO 2	Beneficia a la salud y no son sólo para darle sabor al agua	Beberían agua destilada, aunque <i>“el agua destilada y mineral es importante para la salud”</i>	Contenido: No cumplió	VIDEO 1
	A19	VIDEO 1			Posicionamiento: No cumplió	VIDEO 1
	A15	VIDEO 2				VIDEO 1

VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Equipo	Integrantes	Video seleccionado durante la controversia	Percepción sobre los minerales	Conclusión por equipo (sobre tomar agua destilada o agua con minerales)	Evaluación de la infografía mediante la rúbrica	Video seleccionado al final de la aplicación de actividades
5	A17	VIDEO 2	Ayudan al organismo y transportan nutrientes, no sólo son para darle sabor al agua	Beberían agua mineral: <i>“Estamos de acuerdo en que pues el agua destilada es mucho mas sana pero no estamos acostumbrados a ella y por lo tanto si la probaríamos pero nos costaría acostumbrarnos”</i>	Contenido: Bajo Posicionamiento: Medio	VIDEO 1
	A13	VIDEO 2				VIDEO 1
	A20	VIDEO 2				VIDEO 1
	A02	VIDEO 2				VIDEO 1
6	A14	VIDEO 2	Son para darle sabor al agua. Sólo sirven para distinguir la marca	Beberían agua con minerales: <i>“El agua destilada es mejor para la salud pero que nuestro paladar no está acostumbrado al agua destilada, sería comenzar a beberla de poco a poco”</i>	Contenido: Bajo Posicionamiento: Alto	VIDEO 1
	A18	VIDEO 2				VIDEO 1
	A05	VIDEO 2				VIDEO 1

En el caso de los equipos 3 y 4, que es donde se encontraban los dos estudiantes que eligieron al VIDEO 1 como más confiable, se observa en su conclusión que, aunque beberían agua destilada, consideran que el agua con minerales también es importante para el organismo. Falta información para demostrar si la presencia de estos estudiantes influyó de alguna manera en el resto de los compañeros de su equipo.

Después de presentar el VIDEO 3, se dio la oportunidad de que los estudiantes expresaran sus puntos de vista. Algunas ideas se presentan en la *conversación B*.

Conversación B después de observar el VIDEO 3

- ***Docente:*** *¿Qué les pareció?*
- ***Estudiante A18:*** *Interesante*
- ***Docente:*** *¿Por qué?*
- ***Estudiante A18:*** *Ah, bueno. Lo que dice ahí, yo ya lo, bueno dijo, el este señor el que les estaba sirviendo agua, dijo algo y ya me acordé: que las, por ejemplo, las personas que hacen ejercicio y van a los concursos toman agua destilada ya que no tienen minerales y como necesitan, por ejemplo, como posar y eso, al momento en que toman agua destilada, este, como que les va chupando los minerales de su cuerpo. Entonces, eso fue lo que dijo, y pues ya me acordé. entonces, si tomas agua destilada te va como chupando todos los minerales de tu cuerpo y va haciendo como, no sé, algo raro, pero fue lo que dijo él.*
- ***Docente:*** *¿Qué les mandan cuando se deshidratan?*
- ***Estudiantes:*** *Suero.*
- ***Docente:*** *¿Por qué les mandan eso? ¿Alguna vez se han preguntado por qué?*
- ***Estudiante A18:*** *Porque contiene los minerales que les hace falta a tu cuerpo, como sales y eso.*
- ***Docente:*** *¿En qué momento podemos perder esos minerales?*
- ***Estudiante A01:*** *Cuando no tomamos agua, por ejemplo. Cuando sudamos.*
- ***Docente:*** *Entonces, imagínense una persona que hace mucho ejercicio, tal como indica “estudiante 2”. ¿Qué creen que le pueda pasar a esa persona?*
- ***Estudiante A18:*** *Se deshidrata*

Como se observa en la conversación, la estudiante A18 recordó algo que previamente ya sabía. Menciona, con sus propias palabras, que un deportista de alto rendimiento no debería beber agua destilada porque ésta puede disolver todos los minerales que se encuentran en el cuerpo, además de que lo relacionó con el contenido del VIDEO 3. Esta situación demuestra que, aunque los estudiantes tengan cierto conocimiento previo respecto a alguna situación, no necesariamente ese conocimiento está disponible en todas las situaciones que vive el estudiante. Para poder recordarlo, hizo falta que se presentara el VIDEO 3 y, de esta manera, pudiera haber un cambio en la decisión que previamente había tomado al seleccionar el VIDEO 2 como más confiable.

Por otro lado, la intervención del docente en este punto fue muy importante. Previamente, para no sesgar la decisión de los estudiantes en cuanto a la elección de los videos, no se había exteriorizado la postura del docente. Por fines investigativos, y al ser una primera aproximación, se decidió que el docente diera su postura sobre el consumo de agua destilada. Más adelante, en el análisis del *gráfico 6*, se explicará más esta decisión ya que, si el docente no mostrara su postura, se podría analizar qué tanto cambia la percepción de los estudiantes por sí mismos respecto a la información presentada. Por otro lado, aunque el docente no mostrara su punto de vista, durante los comentarios realizados después de ver el VIDEO 3, es importante no dejarlos completamente solos. En este punto los estudiantes empiezan a entrar en conflicto entre lo que ellos ya habían aceptado como “verdadero”, y la nueva información que se les presenta. En algunas ocasiones, como reporta Connaway y colaboradores (2011), la *conveniencia* es un criterio en el proceso de la selección de información, y puede influir en las acciones y en las decisiones de las personas, por lo tanto, para evitar que los alumnos rechacen la nueva información que se les presenta, las actividades propuestas son determinantes para que vayan incorporando esta nueva información. Como parte de esta intervención docente, después de esta conversación, se aclaró con los estudiantes que el título de “doctor”, que utiliza el autor del VIDEO 2, no necesariamente se tiene que referir a un médico experto en el área, sino que puede

referirse a cualquier otra disciplina, además de que, en internet, prácticamente cualquier persona puede tomar una identidad, colocar “diplomas” en la pared, y parecer una autoridad respecto al tema. La intervención del docente tiene influencia e impacta también en la toma de decisiones de los estudiantes, pero esta influencia no solo se logra mediante un discurso durante la sesión, sino a través de una situación conflictiva en donde los estudiantes puedan percibir la importancia de no quedarse únicamente con la primera fuente de información que se les presenta.

Como parte de la presentación de la infografía, se esperaba que los estudiantes tomaran una postura acerca del consumo excesivo de agua destilada y el agua de mar, argumentando a través de las ventajas y desventajas que podrían encontrar, tanto en los videos presentados en clase, como en otras fuentes bibliográficas. Uno de los objetivos es que los estudiantes tomaran el papel de aprendices de la química, para alertar a la sociedad sobre los daños que pueden tener estas prácticas cuando no son consultadas con un especialista en el área.

En cuanto a la evaluación de la infografía, hay algunos aspectos relevantes que vale la pena señalar. Por un lado, en cuanto al rubro referido al *contenido*, se esperaba que la infografía mostrara claramente las desventajas, sustentadas en referencias, del consumo de agua destilada y el agua de mar. Respecto al *posicionamiento*, se esperaba que, en el nivel más alto, se enunciara que el consumo excesivo de estos tipos de agua era dañino para la salud. Por lo menos dos equipos no indicaron este posicionamiento, por lo que su infografía no cumplió con lo necesario para alertar a las personas que pudieran leerla. En cuanto al contenido, la mayoría de los equipos únicamente enlistó ventajas y desventajas de manera imparcial, sin hacer énfasis en alguna de ellas.

Al cuestionar a los estudiantes sobre el contenido de su infografía, se identificó que la actividad había quedado poco clara, además de que posiblemente los estudiantes no estén acostumbrados a tener una evaluación de este estilo, en donde la calificación no necesariamente es numérica. En cuanto al contexto escolar, debido a que era inicio de un semestre completamente en línea, provocó que algunos equipos

tuvieron problemas de comunicación con el resto de sus compañeros, a quienes no conocían. Al evaluar con la rúbrica presentada en la *tabla 7*, la mayoría de los equipos se encontró dentro de un nivel de desempeño bajo.

La presentación de la infografía es una actividad que se deberá trabajar de una manera diferente para que pueda cumplir con sus objetivos. Su importancia es que los estudiantes, al tener la oportunidad de compartir su infografía (subirla a redes sociales, o simplemente presentarla a su círculo más cercano), sean capaces de reflexionar sobre la importancia del papel que están tomando como estudiantes de una clase de ciencias. La información como tal se encuentra en las redes debe ser analizada y contrastada con otras fuentes de manera crítica, antes de tomar una decisión que pueda ser perjudicial para la salud. Si se logra este punto de reflexión, se ha alcanzado lo que autores como Olivé (2005) y Godin (2000) han llamado cultura científica, pues el conocimiento científico ha rebasado las aulas y se ha adherido a sus prácticas cotidianas, independientemente de que se formen como profesionales de la Química. Si bien, una intervención didáctica de tan solo cinco horas no hará expertos a los estudiantes en analizar la información científica proveniente de videos en internet, se espera que por lo menos reconozcan que cuando no se tiene el conocimiento necesario para evaluar la información encontrada, no se debería tomar una decisión sin antes consultarla con un especialista.

En la *tabla 9* se observa que la mayoría de los equipos obtuvo en nivel bajo en la presentación de su infografía. Este nivel se refiere a que los estudiantes identifican las desventajas de beber agua destilada, pero no utilizan referencias, además de que no explicitan las advertencias de beber exceso este tipo de agua (*tabla 7*). En cuanto a la comunicación de su postura, al volver a ver los videos iniciales (1 y 2), se mostró una inversión en cuanto a la elección del video seleccionado como más confiable. Este resultado era esperado porque ambos videos se discutieron a lo largo de las actividades, en donde el docente, después de ver los tres videos, indicó su postura. Sin embargo, el objetivo de volver a ver los mismos videos era identificar qué otros criterios utilizarían los estudiantes después de darse cuenta de que el “título” del

autor y los diplomas no necesariamente eran determinantes para que el video fuera confiable. En el *gráfico 5*, se observan estos resultados. Mayoritariamente, los estudiantes seleccionaron como más confiable el VIDEO 1, salvo por una estudiante, que aún seguía confiando más en el VIDEO 2.

EL AGUA

BRILLIANT!

AGUA DE MAR

DESVENTAJAS

- Alta concentración salina
- Presencia de Patógenos
- Restos de productos Cósmeticos
- Tiene concentraciones de metales pesados

AGUA DESTILADA

DESVENTAJAS

- No tiene minerales
- Enfermedades cardio vasculares
- La falta de sales, con el tiempo, provoca anemia perjudicial

VENTAJAS

- Ayuda a los riñones a mantenerlos libres de impurezas
- Baja la presión arterial
- Baja los niveles de glucosa en la sangre
- Ayuda a las enfermedades crónicas

¿Cuál tomarías?

No lo dudes más en pocas palabras te dañan, yo no probaré

audio_004

AGUA DESTILADA

Figura 3. Infografía presentada por el equipo 1.

La metodología de controversia presentada en este apartado forma parte de una secuencia didáctica (ANEXO 1) en donde se aborda el contenido temático del tema de mezclas. Después de todas las actividades de la secuencia didáctica, los estudiantes indicaron que criterios como el “título” del autor y los diplomas no necesariamente eran determinantes para que la información fuera confiable o basada en evidencia científica, por lo que esta vez, al elegir al VIDEO 1 como más confiable, utilizaron criterios de confiabilidad como la *finalidad* (informativo), *postura* (no parecía marketing ni daba opinión), y el *uso de referencias* (liga deshabilitada, lo cual indica que los estudiantes no la consultaron). Del resto de los criterios, utilizaron principalmente la *explicación* (argumentos convincentes), y la *confiabilidad* (datos veraces).

Se puede observar que los estudiantes eligen mayoritariamente videos con criterios de la *tabla 8b*, es decir, en donde el video es más convincente para ellos por cuestiones relacionadas al discurso, y no tanto por el uso de criterios de confiabilidad. Por ello, es importante mencionar que para que haya un cambio en estas percepciones y uso de diferentes criterios, es indispensable que haya una intervención didáctica en donde se guíe a los estudiantes apoyándose de contenido disciplinar, pero contextualizado a este tipo de controversias.

Es importante mencionar que esta metodología de intervención es una primera aproximación que ha permitido conocer las percepciones de los estudiantes acerca del tipo de criterios utilizados para seleccionar un video cuando el criterio más evidente para ellos (en este caso, el de *autoridad*), no es suficiente. Para conocer si hay un avance en el razonamiento con el que los estudiantes eligen por su cuenta un video referente a un tema controversial, será necesario que, como parte de su evaluación, se les presenten videos diferentes a los discutidos en clase, pero con características similares a las descritas en la *tabla 5*. También, será necesario que el docente no muestre su postura respecto al tema controversial. En esta investigación se decidió hacerlo para convencer a los estudiantes de que la *autoridad* no era suficiente para evaluar la información. De esta manera, al volver a ver los VIDEOS 1

y 2, los estudiantes se obligarían a utilizar otros criterios, al fijarse en elementos menos superficiales del video. Esta información pretende ser utilizada en una próxima investigación. Por otro lado, la controversia propuesta se podría adaptar para cuestionar criterios como la *vigencia*, el *uso de referencias* o el *discurso* basado en argumentos.

Si se hubiera aplicado una prueba CRAAP o TRAAP para elegir a alguno de los dos videos, el VIDEO 2 posiblemente hubiera sido también el más seleccionado, simplemente por la autoridad que el canal “Dr Alfredo Castañeda” representó para los estudiantes (ya sea por su explicación o sus diplomas). Sin embargo, en su vida cotidiana es muy poco probable que los estudiantes utilicen estas pruebas para evaluar toda la información que se les presenta. En cambio, a través de metodologías que promuevan una controversia se invita a los estudiantes a que analicen que un solo video no necesariamente tendrá toda la información que necesiten, y que es indispensable buscar más fuentes para corroborarla. Más aún, cuando tengan que tomar una decisión sobre el consumo de algún producto por recomendación de alguien que se sustenta sólo en su experiencia, puedan ser más cautelosos al respecto y aceptar que no tienen la información científica necesaria para tomar la decisión, y que es indispensable consultar a personas que sí sean expertas en el área.

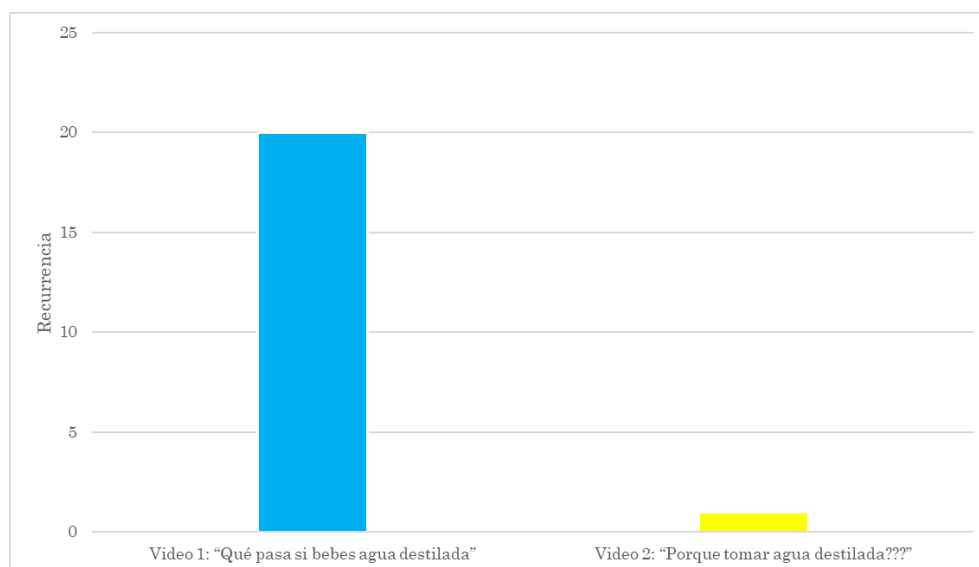


Gráfico 5. Selección del video considerado como más confiable por parte de los estudiantes al término de las actividades de las actividades de la secuencia.

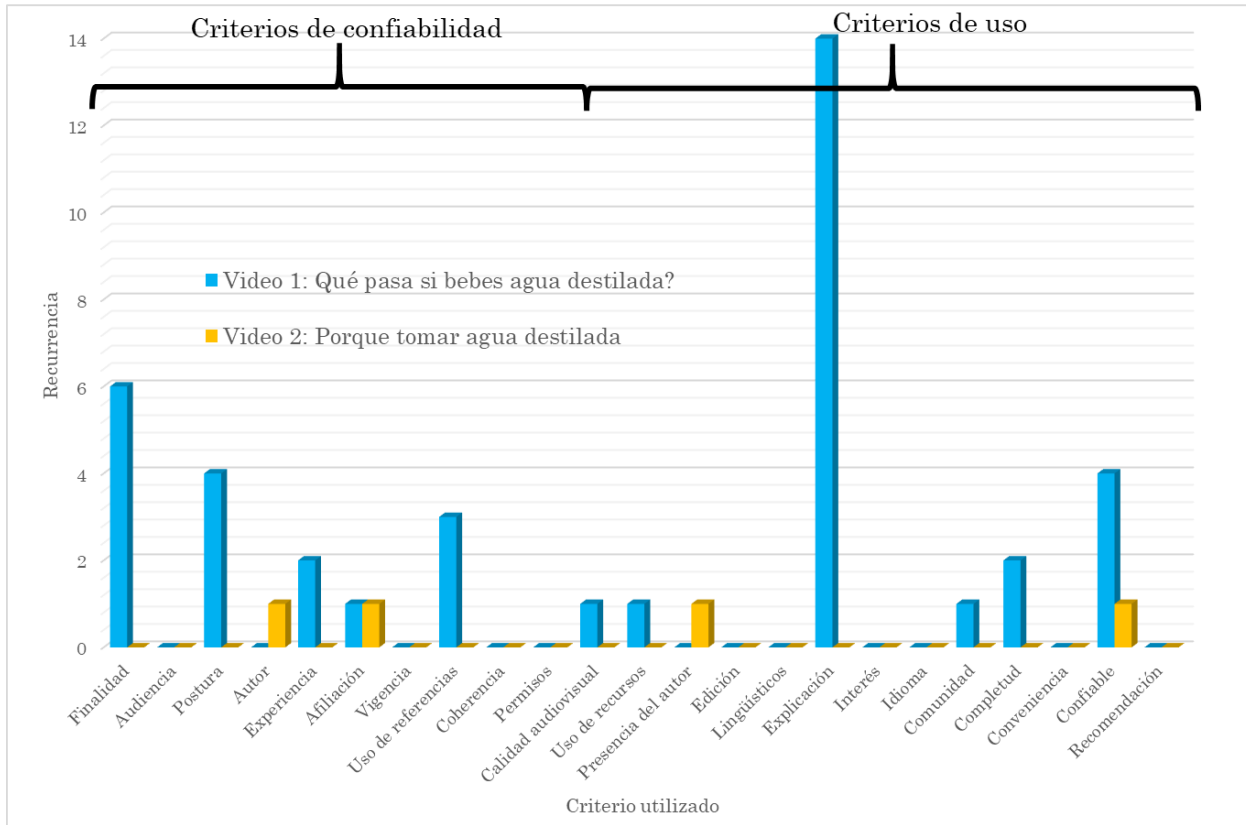


Gráfico 6. Criterios de selección utilizados por los estudiantes para cada video al término de las actividades de la unidad temática.

VII. CONCLUSIONES

- Se categorizaron los criterios de confiabilidad que se encuentran en la literatura, principalmente en las pruebas TRAAP y CRAAP de algunas bibliotecas de Universidades y colegios de habla inglesa. Se identificó que, como la mayoría de estas pruebas se enfocan a la evaluación de información escrita, el criterio de “autoridad” puede ser problemático al intentar usarse en información audiovisual, dado que cualquier persona que se ostente como autoridad, sin serlo, puede subir contenido educativo o médico a plataformas como YouTube, TikTok o Facebook.
- Se identificó que los estudiantes de bachillerato utilizan una serie de criterios para seleccionar información de videos en internet. Entre estos criterios de uso, se encuentran la *explicación*, a través del uso de ejemplos, o simplemente la frase “que sea una buena explicación”; la *edición* (videos cortos); que causara *interés*, es decir, entretenidos y fáciles de entender; la *calidad audiovisual*; el uso de *recursos* para apoyar la explicación; el apoyo de la *comunidad* (“likes” y comentarios positivos”); o simplemente que la información fuera *confiable*, sin explicar exactamente a qué se referían con esta palabra.
- Se observó que los criterios mencionados por los estudiantes de bachillerato para seleccionar información proveniente de videos de internet no necesariamente coinciden con los criterios de confiabilidad que se reportan en la literatura. Cuando se les preguntó qué es lo que entienden por “confiabilidad de la información en internet”, enumeraron, de manera minoritaria, una serie de criterios que coinciden con los que se reportan en la literatura (autor, institución de respaldo y uso de referencias), sin embargo, la mayoría indicó que la información debía ser verificada, realista o simplemente confiable, sin explicar más al respecto. Se concluye que una cantidad

importante de la muestra de estudiantes no es capaz de relacionar la palabra “confiabilidad”, con los criterios reportados en la literatura.

- Durante la metodología de intervención didáctica con el grupo muestra, se esperaba que los estudiantes no eligieran ninguno de los dos videos como confiables, dado que ninguno tiene características para afirmar su confiabilidad, como por ejemplo la presentación de datos científicos sustentados en referencias. En cambio, el video más seleccionado fue el VIDEO 2 del canal “*Dr Alfredo Castañeda*”. Los criterios más utilizados fueron *finalidad* (informativo), *autor* (médico y/o coach) y su *experiencia* (al beber el agua destilada). A su vez, solamente dos estudiantes eligieron el VIDEO 1, con criterios como la *finalidad* (informativo), la *postura* (información más imparcial) y el uso de *referencias*. Es decir, los estudiantes únicamente analizaron los videos de una manera superficial: elementos del video, como la presencia de diplomas; título del autor y el uso de referencias (una liga que estaba deshabilitada).
- La presentación del VIDEO 3 sirvió para generar una situación de conflicto en los estudiantes, entre lo que ya habían consensuado con sus compañeros como “confiable”, y la nueva información disponible. Además, se presenta el ejemplo de una estudiante que recordó algo que ya sabía previamente y que no había considerado para la elección de alguno de los dos primeros videos. La discusión y la guía docente es indispensable para que los estudiantes acepten la nueva información, reflexionando en que la decisión tomada previamente había sido precipitada.
- El VIDEO 3 funcionó como punto de partida para abordar contenido disciplinar, por ejemplo, el cálculo de concentración de minerales en ppm y en %m/v, así como la representación de mezclas a través del modelo de partículas.

VIII. ÁREAS DE OPORTUNIDAD PARA LA INVESTIGACIÓN

En este apartado se mencionan algunas ideas de por dónde puede continuar la investigación. Por el momento se han identificado los criterios que más utilizan los estudiantes para elegir información científica proveniente de videos. Como se ha mencionado, estos criterios no necesariamente coinciden con los criterios de confiabilidad que se han reportado en la literatura y que se han categorizado en este trabajo.

Así como se puso en juego la autoridad de ambos videos, se puede hacer para contrastar otros criterios de uso, con la finalidad de que los estudiantes reflexionen sobre la importancia de cada uno, y puedan tener más elementos para evaluar de manera crítica la información que se les presenta:

La explicación.

Este criterio de uso fue el más recurrente para la elección de ambos videos, antes y después de las actividades de intervención didáctica. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes que elegían este criterio, indicaban que la explicación en el video era buena, con un discurso convincente, o fácil de entender, sin explicar de una manera más detallada cómo esto repercute en la confiabilidad de la información que presentan. Para ahondar en el uso de este criterio, primeramente, se tiene que hacer la diferenciación entre los elementos que son propios del discurso y, por otro lado, los elementos que perciben los estudiantes como intérpretes de la información. Por otro lado, se puede realizar una correlación entre los criterios que utilizan los estudiantes. Como ejemplo hipotético, puede que seleccionen un video usando los criterios: explicación, autoridad y uso de referencias. De esta manera, los criterios de autoridad y uso de referencias podrían dar más información a qué parte de la explicación es a la que se están refiriendo.

Otra propuesta para abordar este criterio se relacionaría con el uso de una herramienta como la plantilla de argumentación de Toulmin, en una versión simplificada (faltaría hacer una investigación exhaustiva sobre trabajos en éste

ámbito). Esta plantilla permitiría a los estudiantes identificar cuáles son los elementos propios de una argumentación y cómo se encuentran presentes en un discurso que pretende ser educativo o médico, como fue el caso del VIDEO 2 de la metodología presentada en este trabajo.

Metodologías por indagación

En cuanto a las diferentes estrategias que pueden aplicarse en un curso general de química a nivel bachillerato, también se pueden probar secuencias didácticas en donde se involucre la participación del estudiante en la evaluación de información científica proveniente de videos, apoyándose del conocimiento químico que van construyendo a lo largo del curso. Hasta la fecha, se ha desarrollado una aproximación didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas para abordar el contenido ácido base, en el cual se abordan los conceptos de Arrhenius y Brønsted y Lowry, cuyo eje problematizador es la dieta alcalina. Como parte de su evaluación final, los estudiantes tendrían que identificar si una serie de videos o información escrita es confiable, aplicando los conceptos aprendidos. De momento, esta aproximación didáctica no se ha probado con ningún grupo.

Finalmente, el contenido temático en donde se aplica la metodología de intervención propuesta no sólo se limita a las mezclas y expresión de concentración. Otro ejemplo es el contenido de Química Orgánica que está enfocado a los alimentos y la importancia de los macronutrientes. La controversia presentada puede estar relacionada a las ideas expuestas por diferentes *influencers* acerca de una dieta libre de carbohidratos o lípidos. Durante las actividades se puede abordar su impacto en el organismo, y una forma de evaluación sería que los estudiantes realizaran un video que pudieran compartir a través de TikTok o alguna otra red social, poniendo en práctica sus habilidades transmedia para compartir el conocimiento que van desarrollando en el aula.

IX. REFERENCIAS

- Antipova, T. (Ed.). (2020). *Integrated Science in Digital Age 2020*. Springer.
<http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-49264-9>
- Arraya, C. (2004) Elementos del Lenguaje Audiovisual. Taller de Producción de Mensajes. La Plata. [Archivo PDF]
<https://www.perio.unlp.edu.ar/tpm/bibliografia/bibliografia.html>
- Arteaga Valdés, E., Armada Arteaga, L., & Del Sol Martínez, J. L. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 169-176.
- Australian National University (2020) *Evaluating Sources. The T.R.A.A.P Test*. Recuperado el 14/10/2021 de <https://libguides.anu.edu.au/c.php?g=906019&p=6594267>
- Barros, C., Barros, R. (2015) Los medios audiovisuales y su influencia en la educación desde alternativas de análisis. *Revista Universidad y Sociedad*, 7(3), 26-31.
- Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The ‘digital natives’ debate: A critical review of the evidence. *British journal of educational technology*, 39(5), 775-786.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x>
- Berkeley Library (16 de febrero de 2021) *Evaluating Resources: Home*. University of California. Recuperado el 07/04/2021 de <https://guides.lib.berkeley.edu/c.php?g=83917&p=539735>
- Bigné, J. E. (2003). *Promoción comercial: un enfoque integrado*. Esic Editorial.
- Black, J., Castro, J., & Lin, C. (2015) en Scolari, C. (2018) *Adolescentes, medios de comunicación y culturas colaborativas. Aprovechando las competencias transmedia de los jóvenes en el aula*. EC. H2020. Research and Innovation Actions.

- Busquets, T., Silva, M., & Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales: Nuevas aproximaciones y desafíos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(ESPECIAL), 117-135.
- Cabra-Torres, F., & Marciales-Vivas, G. P. (2009). Mitos, realidades y preguntas de investigación sobre los 'nativos digitales': una revisión. *Universitas Psychologica*, 8(2), 323-338.
- Canal Dr Alfredo Castaneda (23 de junio de 2017) *Porque tomar agua destilada???* [Archivo de video] YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=loAtYVj0rgs>
- Canal vivirbien (28 de noviembre de 2015) *Qué pasa si bebes agua destilada* [Archivo de video] YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=KmTD9-K3HEQ>
- Castellaro, M. y Peralta, N. (2020), Pensar el conocimiento escolar desde el socioconstructivismo: interacción, construcción y contexto. *Perfiles educativos*, 42(168), 140-156.
- Castro, J. & Lin, C. (2015) en Scolari, C. (2018) *Adolescentes, medios de comunicación y culturas colaborativas. Aprovechando las competencias transmedia de los jóvenes en el aula*. EC. H2020. Research and Innovation Actions.
- Charoenkul, S., & Chanchalor, S. (2021). Information Seeking Behaviour and Personality Traits in Secondary-School Students. *International Journal of Instruction*, 14(2), 405-420. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14223a>
- Connaway, L. S., Dickey, T. J., & Radford, M. L. (2011). "If it is too inconvenient I'm not going after it:" Convenience as a critical factor in information-seeking behaviors. *Library & Information science research*, 33(3), 179-190.
- Coombs, P. H. y M. Ahmed (1974). *Attacking rural poverty: How non-formal education can help*. Baltimore, MA: Johns Hopkins University Press.
- de Alba, A. (1992) en Dussel, I. (2014) ¿Es el currículum escolar relevante en la cultura digital? Debates y desafíos sobre la autoridad cultural contemporánea. *Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas* 22(24), 1-22.

- De Jong, O. & Talanquer, V. (2015) Chapter 2: Why is it relevant to learn the big ideas in chemistry at school? en Eilks, I. & Hofstein, A. (eds.) *Relevant Chemistry Education – From Theory to Practice*. The Netherlands, Sense Publishers.
<http://dx.doi.org/10.1007/978-94-6300-175-5>
- Dewey, J. (1916) en Reyes-Cárdenas, F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, 23(4), 415-421.
- Dussel, I. (2014). ¿ Es el curriculum escolar relevante en la cultura digital? Debates y desafíos sobre la autoridad cultural contemporánea. *Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22, 1-22.
- Echeverría, J. (2005). La revolución tecnocientífica. *CONfines de relaciones internacionales y ciencia política*, 1(2), 09-15.
- Efron, Z.; Olien, D. & Barret, J. (productores ejecutivos) (2020) *Down to Earth with Zac Efron* [documental web]. Capítulo 2 Minuto 3:44 al 10: 40. Netflix.
<https://www.netflix.com/mx/>
- Establés, M. J., Guerrero Pico, M. D. M., & Contreras-Espinosa, R. S. (2019). Jugadores, escritores e influencers en redes sociales: procesos de profesionalización entre adolescentes. *Revista Latina de Comunicación Social*, 74, 214-236.
<http://dx.doi.org/10.4185/RLCS-2019-1328>
- Esteve, A. R., & Solbes, J. (2017). El desinterés de los estudiantes por las Ciencias y la Tecnología en el Bachillerato y los estudios universitarios. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 573-578.
- Estrada, F. O. (2017). Principios e implicaciones del nuevo modelo educativo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 47(1), 43-62.
<https://doi.org/10.48102/rlee.2017.47.1.157>
- Ferran-Ferrer, N., Minguillón, J., & Pérez-Montoro, M. (2013). Key factors in the transfer of information-related competencies between academic, workplace, and daily life contexts. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(6), 1112-1121.
<http://dx.doi.org/10.1002/asi.22817>

- First Year Experience Survey: Information Literacy in Higher Education, 2017 en Hinchliffe, L. J., Rand, A., & Collier, J. (2018). Predictable Information Literacy Misconceptions of First-Year College Students. *Communications in Information Literacy*, 12(1), 4-18.
- Fuentes Agustí, M., & Monereo Font, C. (2008). Cómo buscan información en Internet los adolescentes. *Revista de Investigación en la Escuela*, 64, 45-58.
<https://doi.org/10.12795/IE.2008.i64.04>
- Furió Más, C. J. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la Química. Una cuestión controvertida. *Educación química*, 17(4e), 222-227.
- García Cruz, J. C. (2016). La Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTEI) a través de las redes socioculturales de innovación. Un análisis de las prácticas epistémicas en Mondragón Corporación Cooperativa (The Social Appropriation of Science, Technology and Innovation (SASTI) through Social Innovation Networks An Analysis of Epistemic Practices in Mondragon Cooperative Corporation). *TRILOGÍA. Ciencia, Tecnología y Sociedad* 8(15), 129-144.
<https://doi.org/10.22430/21457778.405>
- Garritz, A. (2010) La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las ciencias* 28(3), 315-326
- Garritz, A. (2012) Proyectos educativos recientes basados en la indagación de la química. *Educación química* 23(4), 458-464.
- Garritz, A., & Trinidad Velasco, R. (2003). Revisión de las concepciones alternativas de los estudiantes de secundaria sobre la estructura de la materia. *Educación química*, 14(2), 72-85.
<http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2003.2.66255>
- Genette (2001) en Kriscautzky, M. & Ferreiro, E. (2014). La confiabilidad de la información en Internet: criterios declarados y utilizados por jóvenes estudiantes mexicanos. *Educação e pesquisa*, 40, 913-934.
- Gil Pérez, D., Macedo, B., Martínez-Torregrosa, J., Sifredo Barrios, C., Valdés, P., & Vilches Peña, A. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?*.

Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.

Godin, B. & Gingras, Y. (2000). What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model. *Public Understanding of Science*, 9(1), 43.

<https://doi.org/10.1088%2F0963-6625%2F9%2F1%2F303>

Grandy, R. E., & Duschl, R. A. (2007). Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Science: Analysis of a Conference. *Science Education*, (16), 141-166.

<https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/s11191-005-2865-z>

Gutiérrez Rojas, I. R., Peralta Benítez, H., & Fuentes González, H. C. (2018). Cultura científica y cultura científico investigativa. *Humanidades Médicas*, 18(1), 8-19.

Hinchliffe, L. J., Rand, A., & Collier, J. (2018). Predictable Information Literacy Misconceptions of First-Year College Students. *Communications in Information Literacy*, 12(1), 4-18.

<https://doi.org/10.15760/comminfolit.2018.12.1.2>

Hill, Rebecca (s.f) *Website Research: CRAAP test*. Central Michigan University. Recuperado el 07/04/2021 de https://libguides.cmich.edu/web_research/craap

Innerarity, D., & Colomina, C. (2020). Introducción: desinformación y poder, la crisis de los intermediarios. *Revista CIDOB d'Afers Internacionals*, 7-10.

<http://dx.doi.org/10.24241/rcai.2020.124.1.7>

Kriscautzky Laxague, M. (2014) *Seleccionar información en Internet. Problemas y soluciones de los nuevos lectores ante la confiabilidad de las fuentes digitales de información* [Tesis de doctorado, CINVESTAV IPN].

Kriscautzky, M., & Ferreiro, E. (2014). La confiabilidad de la información en Internet: criterios declarados y utilizados por jóvenes estudiantes mexicanos. *Educação e pesquisa*, 40, 913-934.

Lamberti, P. (2008) en Morales, L. M., Mazzitelli, C. A., & del Carmen Olivera, A. (2015). La enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química en el nivel

- secundario desde la opinión de estudiantes. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 10(2), 11-19.
- Lage, A., 2017 en Gutiérrez Rojas, I. R., Peralta Benítez, H., & Fuentes González, H. C. (2018). Cultura científica y cultura científico investigativa. *Humanidades Médicas*, 18(1), 8-19.
- Lankes, R. D. (2008). Credibility on the internet: shifting from authority to reliability. *Journal of Documentation*, 64(5), 667-686
<http://dx.doi.org/10.1108/00220410810899709>
- Li, H. O. Y., Bailey, A., Huynh, D., & Chan, J. (2020). YouTube as a source of information on COVID-19: a pandemic of misinformation?. *BMJ global health*, 5(5), e002604.
<http://dx.doi.org/10.1136/bmjgh-2020-002604>
- Mancebo, P., Iacobellis, S. (2011) Cultura escolar-cultura digital: ¿Saberes en disputa? IX Jornada de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires
- Maraza-Quispe, B., Alejandro-Oviedo, O., Fernández-Gambarini, W., Cisneros-Chavez, B., & Choquehuanca-Quispe, W. (2020). Análisis de YouTube como herramienta de investigación documental en estudiantes de educación superior. *PUBLICACIONES*, 50(2), 133-147.
- Middlesex Community College Jean Burr Smith Library (2013) *How to evaluate a video: Tips for Finding Quality Information*. [Archivo PDF]. Recuperado el 07/04/2021 de <http://mxcc.edu/wp-content/uploads/2013/09/EvaluateVideo.pdf>
- Monereo, C.; Fuentes, M. (2005) en Monereo, C. (coord.) (2005) *Internet y competencias básicas. Aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender*. Graó. Barcelona.
- Morales, L. M., Mazzitelli, C. A., & del Carmen Olivera, A. (2015). La enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química en el nivel secundario desde la opinión de estudiantes. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 10(2), 11-19.

- More (1996) en Barros, C., Barros, R. (2015) Los medios audiovisuales y su influencia en la educación desde alternativas de análisis. *Revista Universidad y Sociedad*, 7(3), 26-31.
- Morgan Library (s.f) *Ho to do library research*. Colorado State University. Recuperado el 07/04/2021 de <https://libguides.colostate.edu/howtodo/evaluatemovie>
- Nieto, B. G. (2018). El influencer: herramienta clave en el contexto digital de la publicidad engañosa. *methaodos. revista de ciencias sociales*, 6(1), 149-156.
- NRC (2000) en Reyes-Cárdenas, F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, 23(4), 415-421.
- NRC (1996) en Garritz, A. (2012) Proyectos educativos recientes basados en la indagación de la química. *Educación química* 23(4), 458-464.
- Olivé, L. (2005). La cultura científica y tecnológica en el tránsito a la sociedad del conocimiento. *Revista de la educación superior*, 34(136), 49-63.
- Olivé, L. (2011a). La apropiación social de la ciencia y la tecnología. Ciencia, tecnología y democracia: Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento/ Memorias del Foro-Taller de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Universidad EAFIT, Colombia.
- Olivé, L. (2011b) en García Cruz, J. C. (2016). La Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTEI) a través de las redes socioculturales de innovación. Un análisis de las prácticas epistémicas en Mondragón Corporación Cooperativa (The Social Appropriation of Science, Technology and Innovation (SASTI) through Social Innovation Networks An Analysis of Epistemic Practices in Mondragon Cooperative Corporation). TRILOGÍA. *Ciencia, Tecnología y Sociedad* 8(15), 129-144.
- Olivé, L. (2012). *El bien, el mal y la razón: facetas de la ciencia y de la tecnología*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Padilla Martínez, K. (2012). La indagación y resolución de problemas, un área emergente en la educación química. *Educación química*, 23(4), 412-414.

- Padilla, E. J., Portilla, G. I., & Torres, M. (2020). Aprendizaje autónomo y plataformas digitales: el uso de tutoriales de YouTube de jóvenes en Ecuador. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(2), 285-297.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000200285>
- Pereira, S. & Moura, P. (2018). Sección 1.1 Competencias de producción en Scolari, C. (2018) *Adolescentes, medios de comunicación y culturas colaborativas. Aprovechando las competencias transmedia de los jóvenes en el aula*. EC. H2020. Research and Innovation Actions.
- Pérez Campillo, Y., & Chamizo Guerrero, J. A. (2016). Análisis curricular de la enseñanza química en México en los niveles preuniversitarios. Parte II: La educación media superior. *Educación química*, 27(3), 182-194.
- Pozo, J. I. (1997). La crisis de la educación científica: ¿volver a lo básico o volver al constructivismo?. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (14), 91-104.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently?. *On the horizon*, 9(5).
- Quiroz, N. T. (2020). TikTok: La aplicación favorita durante el aislamiento. *Revista Argentina de Estudios de Juventud*, (14), e044-e044.
<https://doi.org/10.24215/18524907e044>
- Rach, M., Lounis, M. (2021) The Focus on Students' Attention! Does TikTok's EduTok Initiative Propose an Alternative Perspective to the Design of Institutional Learning Environments? en Antipova, T. (Ed.). (2020). *Integrated Science in Digital Age 2020*. Springer.
- Ramos Mejía, A. (2018). ¿Cómo producir una experiencia profunda y transformadora en un curso experimental de fisicoquímica?. *Educación química*, 29(2), 62-73.
<http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.2.63708>
- Real Academia Española (s.f) Autoridad. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 7 de junio de 2021, de <https://dle.rae.es/autoridad>
- Reyes-Cárdenas, F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, 23(4), 415-421.

[http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X\(17\)30129-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X(17)30129-5)

- Romo, Z. F. G., & Aguirre, S. I. (2020). Análisis de la gestión de la comunicación de los influencers farmacéuticos españoles en Instagram durante la pandemia del COVID-19. *Revista española de comunicación en salud*, 9-30.
<https://doi.org/10.20318/recs.2020.5402>
- Salas, A. L. C. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Revista educación*, 25(2), 59-65.
- Ros, A. C. (2006). Repensar el currículum de química en el bachillerato. *Educación Química*, 17(2).
- Sañudo Guerra, M. I., & Perales Ponce, R. (2014). Aprender ciencia para el bien común. *Perfiles educativos*, 36(143), 29-38.
- Scolari, C. (2018) *Adolescentes, medios de comunicación y culturas colaborativas. Aprovechando las competencias transmedia de los jóvenes en el aula*. EC. H2020. Research and Innovation Actions.
- Schunk, Dale. H. (2012) *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. Pearson Educación.
- Shultz, G. V., & Zemke, J. M. (2019). "I Wanna Just Google It and Find the Answer": Student Information Searching in a Problem-Based Inorganic Chemistry Laboratory Experiment. *Journal of chemical education*, 96(4), 618-628.
<http://dx.doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00821>
- Solbes, J., Montserrat, R., & Más, C. F. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, (21), 91-117.
- Trujillo, B., Dussel, I. (2017). *La tarea escolar con medios digitales como zona de contacto*. Congreso Nacional de Investigación Educativa COMIE [Archivo PDF]
<https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0564.pdf>
- Universidad Nacional Autónoma de México (2016) Programa de Estudio de Química I-II (CCH). [Archivo PDF]
https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/programas2016/QUIMICA_I_II_.pdf

Verdú, A. V., Pulido, P. C., & Franco, M. D. G. (2019). Lectura y aprendizaje informal en YouTube: El booktuber. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (59), 95-104.

<https://doi.org/10.3916/C59-2019-09>

Wang, L. (2007). Sociocultural learning theories and information literacy teaching activities in higher education. *Reference & User Services Quarterly*, 47(2), 149-158

<https://doi.org/10.5860/rusq.47n2.149>

X. ANEXO: SECUENCIA DIDÁCTICA

“¿Qué me sucede si bebo agua destilada o agua de mar en exceso?”

Elaborado por: Q. Ali Kevin Villasana Herrera

<p>Universidad Nacional Autónoma de México Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Programa de estudio, 2016 Área de Ciencias Experimentales Asignatura: Química I</p>	
UNIDAD TEMÁTICA	Unidad 1. Agua, sustancia indispensable para la vida
APRENDIZAJE INDICADO EN EL TEMARIO (S)	<p><i>Aprendizaje No. 8</i></p> <p><i>“Reconoce la importancia de la proporción del soluto y el disolvente dentro de disoluciones utilizadas en la vida cotidiana al expresar su concentración en porcentaje en masa y porcentaje en volumen”</i></p>
OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes reconocerán la diferencia entre una sustancia pura y una mezcla a nivel submicroscópico, representando disoluciones con diferente cantidad de soluto a través del modelo de partículas. • Los estudiantes expresarán diferentes concentraciones de minerales en agua a través del cálculo por % m/v y ppm. • Por medio del análisis de confiabilidad de una serie de noticias y publicaciones otorgadas por el profesor, cada equipo de estudiantes realizará una infografía que pueda publicar en redes sociales, en donde se alerte a la sociedad sobre las consecuencias del consumo excesivo de agua destilada y agua de mar, la cual se evaluará por medio de una lista de cotejo.
INTENCIONES/PROPÓSITOS	<p>Por qué lo hará: A través de la problemática de consumo de agua destilada y/o agua de mar se pueden reforzar temas relacionados con las mezclas, disoluciones y su representación a través del modelo de partículas.</p> <p>Para qué lo hará: Para reconocer la importancia de la elección de fuentes confiables para la toma de decisiones en la vida diaria. A lo largo de la secuencia didáctica se irán presentando diferentes fuentes de información que el estudiante debe evaluar y contrastar con el aprendizaje construido en torno a la química.</p>
TEMA(S)	Disoluciones acuosas, caso especial de mezclas homogéneas. Expresión de concentración de disoluciones en porcentaje en masa (masa de soluto en 100 gramos de disolución) y en porcentaje en volumen (volumen de soluto en 100 mililitros de disolución) y condiciones para que un material se considere mezcla.
CONCEPCIONES ALTERNATIVAS	<i>“Ben-zvi y colaboradores (1986) encontraron que casi la mitad de los estudiantes de 15 años atribuían la mayor parte de las propiedades físicas del cobre a los</i>

átomos del propio elemento, de tal manera que hacían del átomo una versión microscópica del elemento”

Kind, V. (2004)

“No tienen criterios macroscópicos para saber si un sistema material es una mezcla de sustancias simples o una única sustancia compuesta por estos elementos. Estas deficiencias se deben a no haberse apropiado de la definición operacional de sustancia química” y “No entienden el concepto microscópico de sustancia, como material que tiene todas las partículas iguales (átomos o moléculas), con las que han de explicar sus propiedades” **Domínguez, C y Furio, C. (2007).**

II. SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Tiempo estimado:

5 horas de trabajo en el aula

3 horas de trabajo extra clase

1. Evaluación diagnóstica (20 min) vía Teams o Classroom.

Contesta el siguiente cuestionario de Google Forms:

Anexa tu dibujo requerido en el cuestionario en esta misma asignación

- Nombre y apellido
- ¿El agua es una sustancia pura o es una mezcla?
- ¿Qué características del agua tomaste en cuenta para responder la pregunta anterior?
- Imagina un vaso con agua. Si le hicieras un zoom al agua que se encuentra en su interior ¿cómo lo dibujarías? Describe brevemente tu dibujo aquí mismo y anéxalo con una foto
- ¿Qué características consideras que debe tener el agua que bebemos?
- ¿En qué piensas cuando escuchas el término “pureza del agua”?
- ¿Qué cosas contiene el agua que no está pura?
- ¿Qué piensas de la siguiente publicación encontrada en Facebook?



 **Olimar**
3 sep 2018 • 🌐

Agua de mar 100% pura y microfiltrada, apta para el consumo humano con los 118 elementos químicos de la tabla periódica, proteínas, ácidos nucleicos, hidratos de carbono y todas las vitaminas existentes en el planeta.

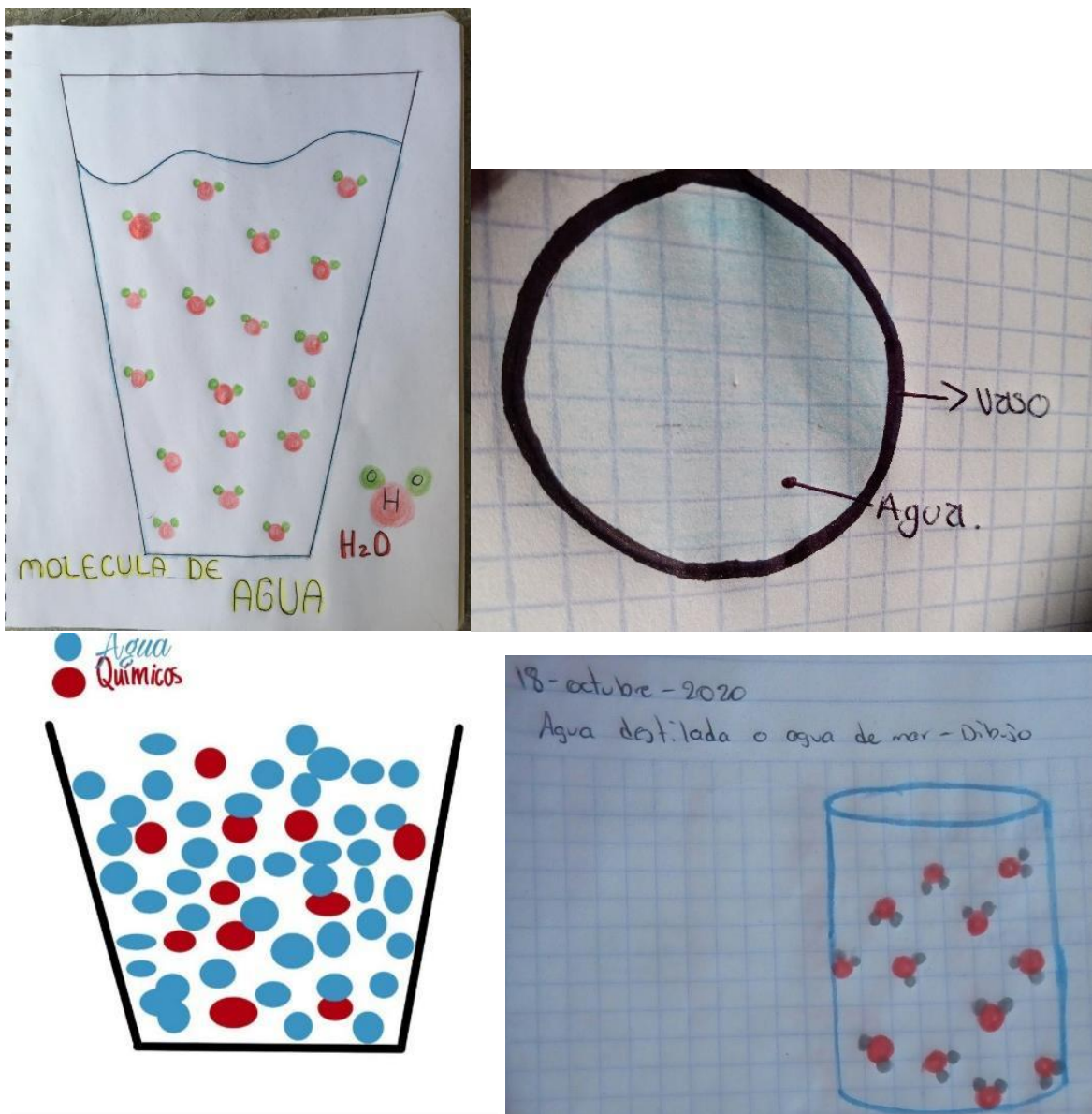
  16

12 comentarios

- Si vieras esta publicación ¿confiarías en ella?
- Justifica tu respuesta anterior

NOTA: La evaluación diagnóstica se deberá habilitar cuatro días antes de aplicar esta secuencia de actividades. La fecha límite de entrega debe ser suficiente para que el profesor revise las ideas previas sobre la clasificación del agua como compuesto. Es indispensable que los estudiantes reconozcan al agua como compuesto químico y no como mezcla de dos elementos.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de representación del agua en el examen diagnóstico





Primera sesión (2 h): Agua destilada y su consumo excesivo

2. **Recopilación de ideas sobre compuestos, elementos y mezclas (15 min).** ¿Cuál de las tres clasificaciones corresponde al agua? Hacer énfasis en que el agua no es una mezcla porque tenga dos elementos (hidrógeno y oxígeno). El agua puede ser una mezcla, pero por otros factores, como la

presencia de minerales, contaminantes y otro tipo de sustancias. La discusión se puede guiar con base en las concepciones alternativas encontradas.

3. Presentar los dos videos sobre el agua destilada (10 min)

 <p>VIDEO 1. Canal vivirbien (2015) <i>Qué pasa si bebes agua destilada</i>. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=KmTD9-K3HEQ</p> <p>Características del video:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aborda la metodología para obtener agua destilada y las desventajas de beberla en exceso <ul style="list-style-type: none"> No tiene referencias No tiene autor 	 <p>VIDEO 2. Canal Dr Alfredo Castaneda (2017) <i>Porque tomar agua destilada???</i> Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=loAtYVj0rgs</p> <p>Características del video:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habla sobre ventajas de beber únicamente agua destilada y las desventajas del agua con minerales. Toda la información que presenta está basada en su propia experiencia <ul style="list-style-type: none"> No tiene referencias El autor ostenta el título de “doctor” y tiene diplomas
--	---

NOTA: Es indispensable no comentar nada sobre alguna postura respecto a estos dos videos. El docente debe ser completamente imparcial para no sesgar la opinión del estudiante. La idea de contrastar estos videos es identificar de qué manera evalúan la información que se les presenta, ya sea por sus ideas previas sobre el agua o por las características del video. A manera de hipótesis, es posible que la mayoría elija el video 2: a pesar de que la información no tiene sustento científico, el autor y los diplomas son un criterio de confiabilidad muy importante para los estudiantes.

4. **Primer cuestionario de entrada (5 min).** A través de este cuestionario se recopila cuál de los dos videos es más confiable para los estudiantes y, además, sirve de asistencia

- Nombre y apellido
- ¿Consideras que son importantes los minerales presentes en el agua que bebemos? Justifica
- Imagina que un familiar decide empezar a beber agua destilada y te pide tu opinión, ¿cuál de los dos videos le enseñarías?
 - Video 1. "Qué pasa si bebo agua destilada" del canal "Vivir bien", cuyo autor es desconocido
 - Video 2. "Porque tomar agua destilada???" del canal "Dr Alfredo Castañeda-Meave", el cuál es un Heart&Health Coach
- ¿Por qué elegiste ese video? Menciona por lo menos tres características del video que te permitieron tomar esa decisión.

5. **Discusión en equipo sobre el agua destilada (25 min).** La discusión en equipo permite que los estudiantes contrasten sus ideas plasmadas en el cuestionario anterior con lo que piensa el resto de sus compañeros. Para ello, se hace uso de una plantilla de Jamboard de Google, en donde se

pueden recopilar sus ideas, las cuales, pueden ser proyectadas por el docente al resto de la clase en la plenaria de la actividad del punto 6. Ejemplo de plantilla de Jamboard:

The Jamboard template includes the following content:

- Central Box (Blue):** Agua destilada
- Top Left (Yellow):** EQUIPO 2 (Nombres):
- Top Left (Yellow):** De acuerdo a los videos vistos en clase discute con tus compañeros las siguientes preguntas y generen una breve conclusión sobre las opiniones recabadas sobre los videos:
- Top Left (Yellow):** 1. ¿Por qué son importantes los minerales en el agua que bebemos?
- Top Left (Light Blue):** Los minerales son importantes ya que proporcionan muchos beneficios a todo nuestro cuerpo para su buen funcionamiento
- Top Right (Yellow):** 2. ¿Consideras que los minerales son sólo para darle sabor al agua?
- Top Right (Light Blue):** no, ya que también ayudan a un buen funcionamiento en el organismo
- Top Right (Yellow):** 3. ¿Cambió mi percepción después de escuchar a mis compañeros? (Indicar si alguien cambió de opinión al escuchar a sus compañeros)
- Bottom Left (Yellow):** 4. Si tuviera que decidir sobre beber agua destilada o agua con minerales, bebería:
- Bottom Right (Light Blue):** Cambio la percepción a que si tomaríamos agua destilada por que no es dañina para la salud.
- Bottom Right (Light Green):** CONCLUSIÓN EQUIPO 2 (Todo el equipo está de acuerdo o hay diferencias en los puntos de vista sobre cada video? no hay diferencia estamos de acuerdo en que si la beberíamos para nuestra salud
- Bottom Left (Video Thumbnail 1):** Qué pasa si... <http://spanishdict.net/>
- Bottom Left (Video Thumbnail 2):** VS <https://www.youtube.com/watch?v=KmTD9-K3HEQ>
- Bottom Right (Text):** Video 1: <https://www.youtube.com/watch?v=KmTD9-K3HEQ>
Video 2: <https://www.youtube.com/watch?v=loAtYVj0rgs&t=1s>

6. **Plenaria sobre las conclusiones de cada equipo (15 min).** Dentro de esta plenaria cada equipo comenta la conclusión a la que llegó. Las ideas presentadas en equipo son más elaboradas que en el cuestionario individual. El docente también puede presentar al grupo el gráfico de los resultados de dicho cuestionario. Es posible que la mayoría de los estudiantes sigan convencidos en que el video 2 sea el más confiable. Si es así, no hay problema, para eso son las actividades 7 y 8.

7. **Video sobre TDS del agua de la serie “Con los pies sobre la tierra” (7 min).** En este extracto de video se habla acerca de la presencia del agua como mezcla en el planeta, además de la importancia de los minerales en el agua que bebemos. Se presentan diferentes tipos de agua mineral, cada una con diferente cantidad de TDS (en español SDT, sin embargo, se recomienda manejar las siglas en un solo idioma en todo momento, para evitar confusiones). El video se encuentra en la plataforma NETFLIX, y corresponde al capítulo 2 de la serie “Con los pies sobre la tierra”. El extracto corresponde del minuto 3:44 al 10:40. También se puede encontrar en la siguiente liga:

https://drive.google.com/drive/folders/1mG_NuJr6xkhWdeUfFRxqLUVcT9K3h6WX?usp=sharing

8. **Comentarios sobre el video y explicación del cálculo (25 min).** En esta plenaria se puede enfatizar que, dentro de la Química, el agua se clasifica como una sustancia pura (compuesto) para poder comprender sus propiedades, sin embargo, en la naturaleza se encuentra de una manera mucho más compleja, es decir, en forma de mezcla. Es por ello que, básicamente es imposible hablar de agua completamente pura fuera de un laboratorio.

Por otro lado, se explica el significado de TDS y su medición por conductividad electrolítica. Como las TDS se expresan en ppm, se hace un ejemplo de cálculo para expresar la concentración de sales presentes en el agua en % m/v.

9. Ejercicio de cálculo para verificar si comprendieron el procedimiento (10 min).

Como pretexto para abordar estos cálculos, se consideran los diferentes tipos de agua presentados en el extracto del video de la actividad 7. Cada agua tiene diferente cantidad de TDS. Dicha cantidad se puede expresar en mg/L y posteriormente a g/L. Posteriormente, se realiza un razonamiento para pasar de g/L a g/100 mL, con la idea de que el porcentaje son partes de soluto por cada parte de la disolución. Finalmente, para corroborar dicho resultado, se aplica la fórmula de %m/v, sustituyendo los valores de g de soluto y volumen de disolvente.

Tipo de agua	TDS (mg/L)	(g/L)	(g/100 mL)	Corroboración. Porcentaje $\% \frac{m}{v} = \frac{g \text{ de soluto}}{mL \text{ de disolución}} \times 100\%$
Agua de la llave	200	0.2	0.02	$\% \frac{m}{v} = \frac{2 \text{ g de soluto}}{1000 \text{ mL de disolución}} \times 100\% = 0.02 \%$ m/v
Agua embotellada	250			
Hildon (Reino Unido)		0.312		
Aqui-Live (Australia)	1300			
Vichy Catalán (España)			0.3050	
ROI (Eslovenia)				0.74 %
¿Agua de mar?				

10. Ejercicio de imaginación (5 min)

En caso de que los estudiantes estén en casa, pedirles que vayan por un vaso (de preferencia transparente) con agua.

Narración:

- i. *“Observa fijamente la superficie del vaso de agua. Imagina que es una alberca enorme, y que estás a punto de darte un chapuzón en ella. Imagina que puedes nadar a la perfección, y es posible observar las paredes del vaso. Sin embargo, poco a poco te irás haciendo más y más pequeño (a). A medida que tu tamaño disminuye podrás bucear por debajo de la superficie (no te preocupes, hay oxígeno suficiente). Ahora cierra los ojos. Poco a poco empiezas a observar las moléculas de agua, así como otras partículas disueltas, como los iones que se miden en TDS. Si te acercas a una molécula eres capaz de tocarla ¿Cómo luce la molécula de agua que tocaste? ¿Están estáticas? ¿Están en movimiento? ¿Cómo son?”*

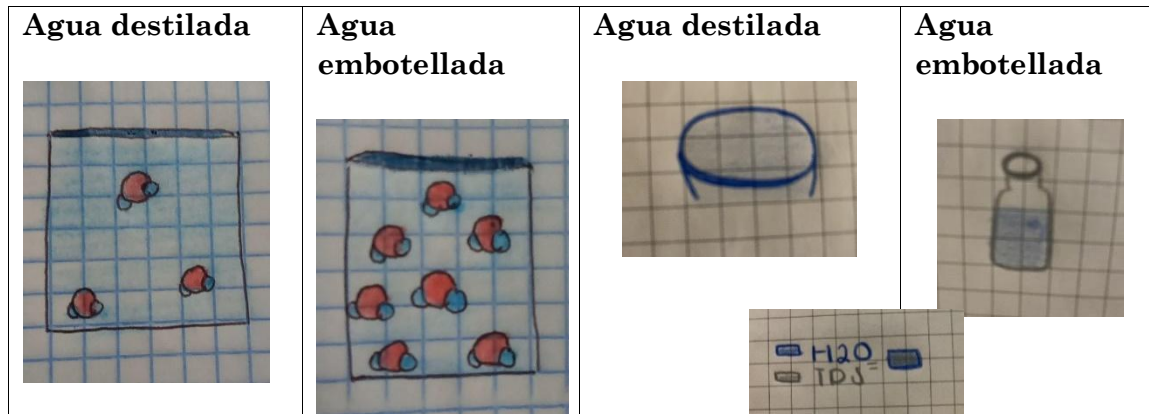
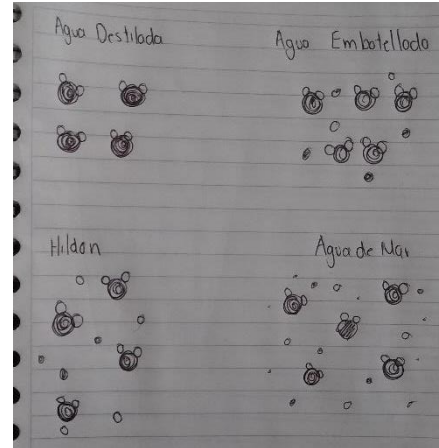
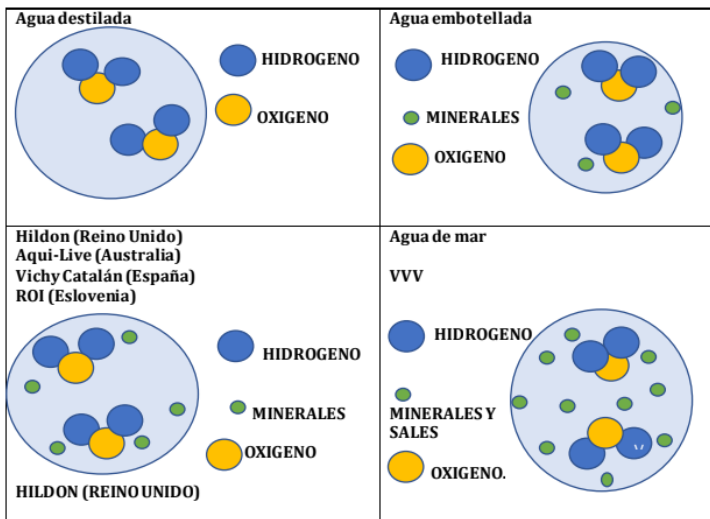
11. Asignación en Teams o Classroom: *Actividad extraclase: Si el agua con minerales es buena para el organismo, ¿por qué no beber agua de mar?*

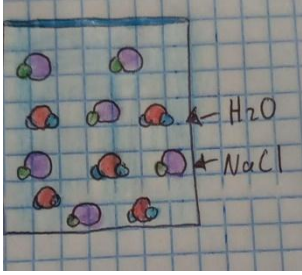
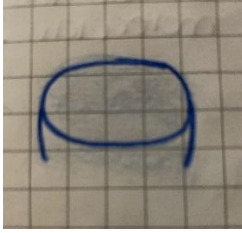
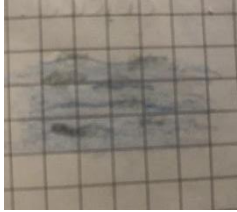
- Investiga el TDS del agua de mar y has los cálculos correspondientes para llenar la tabla del punto 1.
- Anexa una foto con tus cálculos

- Anexa tus dibujos del ejercicio de imaginación. Recuerda que al ser un modelo debes indicar qué es lo que representa cada elemento que dibujes.

La fecha máxima de entrega debe ser antes de la siguiente sesión, para identificar si hay dudas respecto a los cálculos.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de cómo representan los estudiantes al agua destilada, el agua embotellada con cierta cantidad de minerales y el agua de mar



<p style="text-align: center;">Agua de mar</p> 	<p style="text-align: center;">Vichy Catalán (España)</p> 	<p style="text-align: center;">Agua de mar</p> 
---	---	---

Segunda sesión (2 h): Consumo excesivo del agua de mar

12. Refuerzo de cálculo por %m/v (10 min) Se podría utilizar uno de los datos de TDS del agua de mar localizados por los estudiantes para repetir el cálculo. También se pueden abordar las dudas que hayan tenido para resolver su actividad extraclase.

13. Presentación de los dos videos de agua de mar (15 min). Esta actividad sirve como pretexto para abordar aspectos del agua con minerales como disolución y cálculo de concentraciones.

 <p>VIDEO 3. (2017) <i>María Teresa Ilari, la doctora que dice curar el cáncer recetando medio litro de agua de mar al día.</i> Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=IsOLPS6C5Oc Características de la publicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Puntos abordados: Se promociona agua de mar para consumo humano como remedio de enfermedades como el cáncer <ul style="list-style-type: none"> ● No tiene referencias ● La autora es doctora 	 <p>VIDEO 4. <i>Beber agua de mar, peligros al beber del mar. Importante información científica.</i> Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=EYEzX-cn8jA&t=217s Características de la publicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Puntos abordados: Las consecuencias del exceso de sales en el organismo <ul style="list-style-type: none"> ● El autor es un médico
--	--

14. Segundo cuestionario de entrada (5 min). A través de este cuestionario se recopila cuál de las dos publicaciones es más confiable para los estudiantes y, además, sirve de asistencia.

- Nombre y apellido

- ¿Consideras que el agua de mar tenga propiedades curativas?
- Imagina que un familiar decide empezar a beber agua de mar y te pide tu opinión, ¿cuál de los dos videos le enseñarías?
 - VIDEO 3. María Teresa Ilari, la doctora que dice curar el cáncer recetando medio litro de agua de mar al día.
 - VIDEO 4. Beber agua de mar, peligros al beber del mar.
- ¿Por qué elegiste ese video? Menciona por lo menos tres características del video que te permitieron tomar esa decisión, considerando que ambos autores son doctores.

15. Discusión en equipo sobre el agua de mar (25 min). La discusión en equipo permite que los estudiantes contrasten sus ideas plasmadas en el cuestionario anterior con lo que piensa el resto de sus compañeros. La plantilla de Jamboard puede ser parecida a la utilizada en la actividad 5.

16. Plenaria sobre las conclusiones de cada equipo (10 min). Dentro de esta plenaria cada equipo comenta la conclusión a la que llegó. Las ideas presentadas en equipo son más elaboradas que en el cuestionario individual. El docente también puede presentar al grupo el gráfico de los resultados de dicho cuestionario. En este punto, se espera que los estudiantes empiecen a elegir con más cuidado la información que se les presenta con el uso de argumentos.

17. Explicación de la evaluación (10 min). Presentación de los elementos de una infografía como forma de evaluación. En este punto el docente debe explicar el por qué se utilizaron videos y publicaciones de fuentes confiables y no confiables. Todas las publicaciones presentadas son reales y se pueden encontrar en redes sociales. El objetivo de la infografía es que los estudiantes brinden un poco de información confiables a las redes sociales, usando referencias y con los elementos que debe contener una publicación que ellos han considerado como confiable.

Criterios de evaluación de la infografía

Tu infografía debe contar con las siguientes características:

- Debe tener información concisa y clara:

Recuerda que es para una publicación en redes sociales, por lo que la información debe ser clara y sin párrafos muy grandes (máximo 50 palabras)



La infografía se puede evaluar a través de la siguiente rúbrica:

Rubros	No cumplió	Bajo	Medio	Alto
Uso de texto	Uso excesivo de texto. No utiliza un listado con oraciones cortas y ocupa párrafos de más de 5 renglones.	Combina el uso de párrafos de más de 3 renglones con un listado de ventajas y desventajas	Máximo 100 palabras, sin embargo, el texto está bien distribuido y las oraciones de las ventajas y desventajas son cortas	Poco texto (máximo 50 palabras). Se enlistan las ventajas y desventajas en oraciones cortas
Títulos llamativos	No hay título	No está claro dónde está el título porque no es llamativo. Hace referencia al agua, pero no al propósito de la infografía	Es llamativo y de pocas palabras. Hace referencia al agua, pero no es claro el propósito de la infografía	El título hace referencia al propósito de la infografía, de manera llamativa y con un máximo de 10 palabras
Uso de imágenes	No contiene imágenes, sólo texto	Coloca algunas imágenes, pero se pierden entre el texto. Las imágenes no necesariamente son adecuadas para el objetivo de la infografía	Las imágenes no resaltan más que el texto, pero están en armonía con la distribución y pueden ser adecuadas para el objetivo de la infografía	Las imágenes resaltan más que el texto y son adecuadas para el objetivo de la infografía
Contenido	Ubica ventajas y desventajas por igual del consumo excesivo de agua destilada y el agua de mar sin el uso de referencias	Hace más énfasis en las desventajas que en las ventajas del consumo del agua destilada y/o el agua de mar sin el uso de referencias	Ubica más desventajas que ventajas del consumo excesivo de agua destilada y/o agua de mar. Utiliza por lo menos una referencia	Ubica claramente las desventajas del consumo del agua destilada y el agua de mar sustentadas con el uso de referencias confiables
Posicionamiento (advertencia)	No toma ningún posicionamiento sobre el consumo excesivo del agua destilada y/o agua de mar.	Se posiciona a favor de beber en exceso agua destilada y/o agua de mar sin mencionar advertencias	Se posiciona en contra de beber en exceso agua destilada y/o agua de mar sin mencionar advertencias	Se posiciona en contra de beber en exceso el agua destilada y/o agua de mar con su advertencia de por qué no deberían de beberse

18. Discusión en equipo: pros y contras del agua destilada y el agua de mar (40 min).

Idear la infografía en equipos. Durante este tiempo, los estudiantes contrastarán las ideas que han discutido sobre el agua destilada y el agua de mar. Este tiempo se puede emplear para que desarrollen el primer borrador de su infografía.

19. Cuestionario de cierre: asignación en Teams o Classroom con la siguiente descripción

- Nombre y apellido
- ¿El agua es una sustancia pura o una mezcla?
- ¿Qué características del agua tomaste en cuenta para responder la pregunta anterior?
- ¿Qué características consideras que debe tener el agua que bebemos?
- ¿En qué piensas cuando escuchas el término “pureza del agua”?
- ¿Qué cosas contiene el agua que no está pura?
- Vuelve a ver los videos sobre el agua destilada mostrados en la primera sesión (el del canal vivirbien y el del dr. Alfredo Castañeda). ¿Cuál consideras más confiable?
VIDEO 1. <https://www.youtube.com/watch?v=KmTD9-K3HEQ>
VIDEO 2. <https://www.youtube.com/watch?v=loAtYVj0rgs&t=1s>
- ¿En qué te fijas para SÍ confiar en alguno de los dos videos? Enuncia por lo menos tres características

- Material de apoyo para hacer la infografía:

<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/54/el-agua-como-recurso> Consultado el 04/10/20

<http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/201303/043> Consultado el 04/10/20

<https://infografiasydiagramas.com/caracteristicas-de-una-infografia-explicadas-con-ejemplos-de-plantillas/>

Consultado el 12/10/20

- Para la última sesión, deberán tener lista su infografía para presentar con el resto del grupo

Tercera sesión (1 hora)

20. Presentación por equipo de su infografía (1 hora). Cada estudiante deberá comentar un aspecto positivo y un aspecto con oportunidad de mejora durante la sesión. Para la sesión se puede usar un muro colaborativo (Jamboard o Padlet) para que los estudiantes coloquen su comentario en cada infografía.

Ejemplos de infografías elaboradas por los estudiantes:

6

AGUA DESTILADA

NO TIENE SABOR, NI OLOR YA QUE SU COMPOSICIÓN ES SOLO OXÍGENO E HIDRÓGENO

El agua destilada muchas veces puede contener mercurio lo cual puede dañar la salud.

¿QUE ES EL AGUA DESTILADA?
Es agua que no contiene minerales. esta agua ha sido purificada pero. ¿CÓMO SE PURIFICA EL AGUA? El agua se purifica de una manera muy sencilla. solo tienes que calentarla hasta su punto de ebullición donde ahí pierde todos sus minerales

¿ES BUENO CONSUMIR AGUA DESTILADA?

- PURIFICA EL CUERPO

CONCENTRACION DE A.D 5.8

SE DICE QUE BEBER AGUA DESTILADA NO ES BUENO YA QUE AL MOMENTO DE EMPEZAR A INGERIRLA NUESTROS MINERALES QUE NOS APORTA EL AGUA NORMAL EMPIEZAN A DESAPARECER.

MINERALES QUE PIERDE EL AGUA CUANDO ES PURIFICADA

- MAGNESIO
- HIERRO
- CALCIO

EN EL PROCESO DE COMENZAR A BEBER AGUA DESTILADA PUEDEN TENER SÍNTOMAS COMO DOLOR DE CABEZA, FATIGA, DOLOR MUSCULAR, ETC.



LAS MARAVILLAS DEL AGUA



EL AGUA Y SUS COMPONENTES

El agua es una sustancia cuya molécula está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Esta sustancia se puede encontrar en los 3 estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso).
Al igual que forma puentes de hidrógeno.

EL AGUA COMO DISOLVENTE

Tiene una cierta cantidad de disolución gracias a los puentes de hidrógeno que esta forma, la cual reaccionan con las moléculas polares .

- le llaman "disolvente universal" ya que es capaz de disolver diferentes sustancias .



AGUA DE MAR

El agua de mar no es una sustancia pura ya que contiene partículas de sal. Esta agua no es consumible, tiene un alto TDS ya que esta va desde los 50 a 45000ppm

AGUA POTABLE

Esta agua esta apta para el consumo humano (alimentación y uso domestico). esta debe ser incolora, inodora e insipida .



EVALUACIÓN

Diagnóstica: Ideas previas sobre el agua como sustancia pura o mezcla.

Sumativa: Los cálculos en % m/v y ppm de los ejercicios realizados en casa

Formativa: Cuestionarios de entrada de cada clase y elaboración de la infografía con su posicionamiento para advertir a la sociedad sobre el consumo excesivo de agua destilada o agua de mar.

REFERENCIAS

- Brown, T. E. Hill, James C., (2011). "Student's Guide for Chemistry: The Central Science". USA: Prentice Hall.
- Kind, V. (2004) Más allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química. UNAM. Facultad de Química. 157 pp.