

**TRABAJOS PRÁCTICOS PARA EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE
FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA DEL FRUTO DE ARRAYÁN (*Myrcia popayanensis*)
CON ESTUDIANTES DE GRADO 10° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
AGROPECUARIA SANTA MARÍA.**



Any Lorena Arango Hernández

Sirley Fajardo Paz

Diana Alejandra Tacué Borrero

Universidad del Cauca.

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Popayán,

2019.

**TRABAJOS PRÁCTICOS PARA EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE
FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA DEL FRUTO DE ARRAYÁN (*Myrcia popayanensis*)
CON ESTUDIANTES DE GRADO 10° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
AGROPECUARIA SANTA MARÍA**

Trabajo de grado para optar al título de Licenciadas en Educación Básica con Énfasis en
Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Any Lorena Arango Hernández

Sirley Fajardo Paz

Diana Alejandra Tacué Borrero

Asesores:

Mg. José Omar Zúñiga Carmona

Dr. Luis Alberto Lenis Valencia

Universidad del Cauca.

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Popayán,

2019.

Nota de aceptación

Director _____

JOSE OMAR ZÚÑIGA CARMONA M. Sc.

Asesor _____

LUIS ALBERTO LENIS VALENCIA Dr. Sc.

Lugar y fecha de sustentación: Popayán, 24 Julio de 2019

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado especialmente a mis padres, esposo e hijos por sus sacrificios y esfuerzos, que me ayudaron a cumplir una meta.

Any Lorena Arango Hernández

Este proyecto se lo dedico a mi madre Nancy Paz y mi padre Carlos Fajardo por educarme en amor y valores, por apoyarme en todas mis decisiones respecto a mi estudio; por el empeño que colocaron cada día para ayudarme a lograr mis metas propuestas con el fin de verme feliz, infinitas gracias queridos padres.

Sirley Fajardo Paz

Con todo el amor para mis Padres; Eneida Esperanza Borrero y Luis Fernando Tacué, a mi Esposo; Dagoberto Muñoz Ortega y a mi hijo David Santiago Muñoz Tacué, por hacer parte fundamental a lo largo de estos años, en la construcción de uno de los muchos sueños que espero comiencen a forjarse después de este bonito logro. Infinitas gracias por su apoyo incondicional. Con mucho cariño de:

Diana Alejandra Tacué Borrero

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por su presencia a lo largo de este proceso, a todas las personas que han contribuido en desarrollo del mismo; nuestras familias, por incentivar en nosotros el amor por la ciencia, cultivar en nosotros la vocación de ser maestras, a nuestros docentes por compartir sus conocimientos y vivencias a lo largo de este camino, a nuestros asesores José Omar Zúñiga y Luis Alberto Lenis Valencia por su atenta disponibilidad para acompañarnos en el desarrollo paso a paso de nuestra práctica pedagógica investigativa.

Contenido

Descripción del problema	2
Antecedentes	7
Justificación.....	10
Marco contextual.....	13
Marco de referencia.....	17
Propósitos	27
General	27
Específicos	27
Diseño Metodológico	28
Análisis de resultados.....	33
METODOLOGÍA	57
Análisis de resultados.....	64
Conclusiones	67
Recomendaciones.....	68
Bibliografía	69
ANEXOS.....	74

Índice de imágenes

Imagen 1 Respuesta E 3.....	2
Imagen 2 Respuesta E 4.....	3
Imagen 3 Respuesta E 5.....	3
Imagen 4 Respuesta E 2, 1, 5.....	3
Imagen 5 Respuesta E 9.....	3
Imagen 6 Respuesta E 5,6.....	3
Imagen 7 E 7.....	4
Imagen 8 E 8.....	4
Imagen 9 E 9.....	5
Imagen 10 E 8,5,4,2.....	5
Imagen 11 Elementos de la Institución, (encuesta al rector de la I.E.A.S.M).....	16
Imagen 12 Respuestas estudiantes 4, 5,8, pregunta 12 (encuesta 1).....	34
Imagen 13 Respuestas estudiantes 4 y 5 pregunta 8 (encuesta 1).....	35
Imagen 14 Respuesta estudiante 3 pregunta 10 (encuesta 1).....	36
Imagen 15 Actividad conociendo el fruto de llama.....	37
Imagen 16 Actividad conociendo el fruto, respuestas.....	37
Imagen 17 Actividad en búsqueda del tesoro, respuestas estudiantes, 1, 2, 5, 7.....	38
Imagen 18 Actividad encuentra el tesoro E7.....	39
Imagen 19 Dibujos de los estudiantes 1,5,9.....	39
Imagen 20 Actividad nombre común y científico, estudiantes, 7, 10.....	40
Imagen 21 Imagen 22 Trabajo práctico conociendo mis características.....	40
Imagen 22 disposición de las hojas, tomada de: Morfología y anatomía vegetal.....	41
Imagen 23 Dibujo realizado por estudiante 10.....	41
Imagen 24 Trabajo práctico dibujos estudiantes 2,4,5,6.....	41

Imagen 25 medición de masa y peso.	42
Imagen 26 Esquemas de masa, peso y volumen, elaboradas por los estudiantes.	43
Imagen 27 Medición de volumen.	44
Imagen 28 Determinación de masa, respuesta estudiante 9.....	44
Imagen 29 volumen, respuestas de estudiantes.....	45
Imagen 30 evaluación masa, peso y volumen.....	45
Imagen 31 Medición de pH indicador natural	46
Imagen 32 Actividad de pH.....	46
Imagen 33 Figura trabajo práctico del modelo de fermentación alcohólica.	47
Imagen 34 Modelo de fermentación alcohólica.....	48
Imagen 35 Respuesta de estudiantes 9 y 7, modelo de fermentación.	49
Imagen 36 Medición temperatura.	49
Imagen 37 respuesta de temperatura, estudiante 8.....	50
Imagen 38 medición de pH en el mosto.....	51
Imagen 39 ideas previas de CO ₂ E2	51
Imagen 40 Evaluación de CO ₂ E3 y E9	52
Imagen 41 Evaluación CO ₂ E5.....	53
Imagen 42 Evaluación de CO ₂ E3.....	53
Imagen 43 Fruto de Arrayán y levadura	55
Imagen 44 pH marca un rango.....	56
Imagen 45 Lavado con bisulfito y limpieza como hojas	58
Imagen 46 Despulpando el fruto.....	58
Imagen 47 Válvula de agua para crear condiciones de anaerobiosis en la fermentación del mosto.....	60
Imagen 48 Materiales utilizados	61

Imagen 49 Uva y Exprimiendo manual y con el exprimidor.....	62
Imagen 50 Azúcar diluida y Agregando levadura	62
Imagen 51 Temperatura de la levadura y Levadura en su activación.....	63
Imagen 52 Exprimiendo el mosto y Envasado	63
Imagen 53 Evaluación de fermentación alcohólica	64
Imagen 54 finalización de la elaboración del vino artesanal con los estudiantes de grado 10° en la Institución.....	66

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación IEA Santa María- Imagen Satelital Google Maps.	13
Figura 2 Elaboración propia de croquis detallado de la I.E.A.S.M	14
Figura 3 Mapa conceptual elaborado a partir de un artículo de fermentación, (realidad aumentada para enseñar química en educación primaria)	24
Figura 4 mapa conceptual de fermentación alcohólica en el mosto y el vino (tomado de: Urbina vinos, Blog.).....	26
Figura 5 respuestas estudiantes (encuesta 1).	34
Figura 6 respuestas estudiantes, (levaduras).	35

Índice de Tablas

Tabla 1 Diseño metodológico	32
-----------------------------------	----

Resumen

El presente trabajo desarrolla una propuesta pedagógica investigativa, realizada en la Institución Educativa Agropecuaria Santa María entre los años 2017 y 2018, con una población de 10 estudiantes de grado décimo, se fundamenta en los trabajos prácticos como estrategia pedagógica para el aprendizaje del concepto de fermentación alcohólica del fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*) como eje transversal en el aprendizaje de las Ciencias Naturales (Biología, Química), para lo cual, dicha investigación contempla dos momentos metodológicos; el primero, implica la consolidación de las ideas previas de los estudiantes; el segundo, el desarrollo de trabajos prácticos que permitan a los estudiantes apropiarse de manera significativa los elementos conceptuales nuevos y consolidar los saberes previos de los estudiantes, analizando también los resultados de saberes apropiados por los estudiantes como una herramienta para evaluar el funcionamiento de los trabajos prácticos en el entorno escolar.

Esta práctica pedagógica investigativa se basó en un tipo de investigación cualitativa con un enfoque etnográfico.

Palabras claves: Trabajos prácticos, Ciencias, fermentación alcohólica, Arrayán (*Myrcia popayanensis*).

Introducción

Esta propuesta pedagógica investigativa se desarrolló en la Institución Educativa Agropecuaria Santa María con estudiantes de grado décimo en dos etapas: la primera refiere a la identificación y sistematización de las ideas previas que habitan en los estudiantes en referencia al marco pre-conceptual que estos tienen, entendiendo que el contexto o la realidad social que rodea a los estudiantes modifica su percepción, interpretación y asimilación de los aprendizajes. Desde esta perspectiva, los nuevos conceptos por aprender son relacionados con las situaciones cotidianas que hacen referencia al accionar específico de los trabajos prácticos de tipo ilustrativos.

La segunda etapa establece la consolidación de la relación teoría – práctica en el proceso de aprendizaje, de esta manera se pretende generar aprendizajes significativos en los estudiantes mediante la aplicación de trabajos prácticos que contiene como eje central la fermentación alcohólica del fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*), convirtiéndose en un elemento que contribuya en el aprendizaje, con el fin de proporcionar insumos para consolidar los saberes previos de los estudiantes y apropiar los nuevos conocimientos, como una herramienta que permita evaluar los resultados que se han obtenido en el desarrollo de trabajos prácticos, siendo una estrategia transversal facilitadora en el aprendizaje del concepto de fermentación alcohólica.

Lo anterior plantea que el aprendizaje de las Ciencias Naturales potencialice el uso de los trabajos prácticos en los procesos educativos, lo cual inhiere la necesidad de fomentar en los estudiantes un pensamiento interpretativo en su formación que contribuya al proceso creativo y reflexivo de la práctica estudiantil y docente como fuente principal para desarrollar la labor académica sin excluir los procesos prácticos de la misma.

Este capítulo hace referencia a la descripción del problema, que se identificó en la Institución Agropecuaria Santa María de Timbío (Cauca).

Descripción del problema

Para el hallazgo de la problemática se realizaron las siguientes actividades: visita inicial de exploración y valoración de los recursos de la Institución, diseño y aplicación de la encuesta a estudiantes, docente de Química, rector y padres de familia, por lo cual se utilizó la encuesta como una herramienta etnográfica en el trabajo de campo; también se realizaron observaciones no participantes y el análisis de los resultados preliminares, con el fin de recopilar información desde una perspectiva integral.

Lo anterior permitió identificar que la institución tiene una cantidad pequeña de materiales de laboratorio, pero no posee un espacio para el desarrollo de prácticas en lo que debería ser el laboratorio escolar.

Por otro lado, se evidenció también que los estudiantes no comprenden las explicaciones de la docente encargada del área de Química y Biología debido a que las clases se desarrollan por medio de talleres, consultas en internet y copia de libro al cuaderno.

A continuación, se muestran algunas respuestas de estudiantes.

Identificación del problema

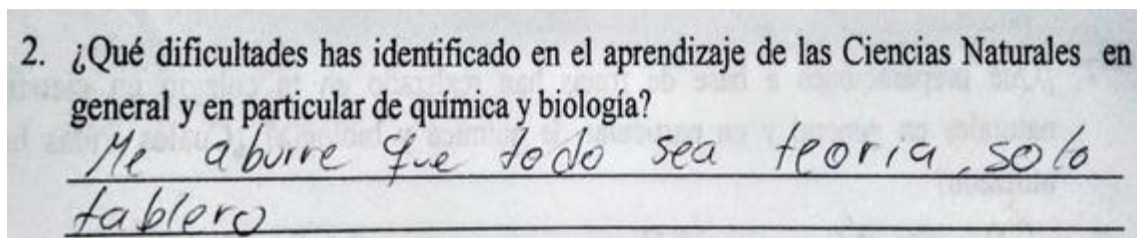


Imagen 1 Respuesta E 3

2. ¿Qué dificultades has identificado en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en general y en particular de química y biología?

La enseñanza no es muy entendible

Imagen 2 Respuesta E 4

3. ¿Cómo te enseñan las Ciencias Naturales en general y en particular de química y biología?

Con ejemplos, Consultas en internet, Talleres, Trabajos en libros

Imagen 3 Respuesta E 5

5. ¿Qué actividades experimentales se han realizado en ciencias naturales en general y en particular de química y biología. ¿Qué conceptos aprendiste?

Ninguna

Imagen 4 Respuesta E 2, 1, 5

4. ¿Cómo te gustaría que te enseñaran Ciencias Naturales en general y en particular de química y biología?

enseñándonos acerca de los instrumentos que encontramos en un laboratorio y haciendo trabajos en el laboratorio

Imagen 5 Respuesta E 9

4. ¿Cómo te gustaría que te enseñaran Ciencias Naturales general y en particular química y biología?

Biología.
Entendible, más atención de la profesora, que las clases sean dinámicas, divertidas, y bien explicadas

Imagen 6 Respuesta E 5,6

Manifiestan, les gustaría que estas clases fueran dinámicas y divertidas, con buena explicación, sugieren que se utilicen experimentos y el laboratorio ya que a excepción de las actividades de la granja integral y de Agroindustria no se realizan actividades prácticas en las clases de Ciencias Naturales (Biología-Química).

Debido a que en nuestro trabajo incluimos el fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*), se realizó una encuesta con relación a este fruto y se encontró que este fue trabajado en la elaboración de una mermelada en el año 2012 en el área de Agroindustria, predominando la elaboración de productos: como ensaladas de frutas (43%), yogur (29%). Las frutas más utilizadas fueron: manzana, piña, banano, guayaba, mora, dejando de lado el fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*).

7. ¿Qué preparaciones a base de frutas han realizado en tu colegio en ciencias naturales general y en particular química y biología? ¿Cuáles frutas han utilizado?

guayaba, mora, uva, madero, piña
fresa, papaya, manzana

Imagen 7 E 7

7. ¿Qué preparaciones a base de frutas han realizado en tu colegio en ciencias naturales general y en particular química y biología? ¿Cuáles frutas han utilizado?

mermeladas, yogur o o ensalada de frutas
guayaba, mora, manzana

Imagen 8 E 8

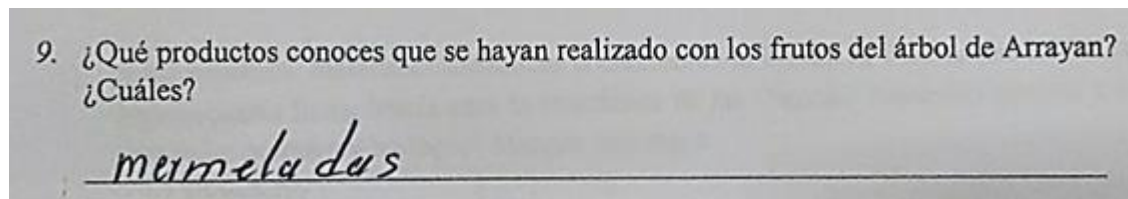


Imagen 9 E 9

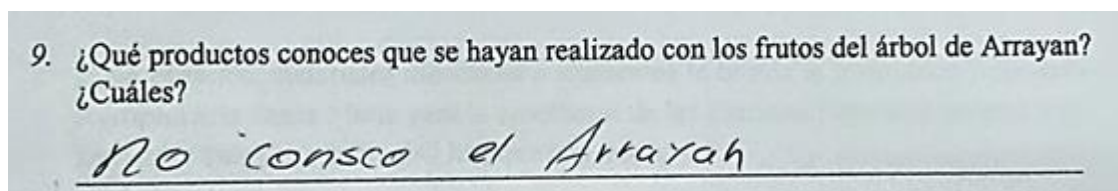


Imagen 10 E 8,5,4,2

Por lo anterior, las problemáticas identificadas en la institución educativa en relación al aprendizaje de las Ciencias Naturales y las actividades que se utilizan para su desarrollo se asocian a la falta de la consolidación de la teoría - práctica, disyuntivas que históricamente encuentran posiciones antagónicas en el buen desarrollo de las prácticas educativas que se desarrollan en las Ciencias Naturales, en particular en la Química y la Biología, lo que dificulta el entendimiento de las mismas.

Para las problemáticas planteadas en la Institución Agropecuaria Santa María del Municipio de Timbío (Cauca), específicamente en el grado décimo, se evidenció que es necesario relacionar la teoría con la práctica, debido a que muchas de las temáticas desarrolladas en el área de Ciencias Naturales y en particular Química y Biología, no son entendibles a causa de la metodología empleada; como son las clases magistrales y apoyadas por talleres escritos, en algunos casos. Sumado a esto, también se evidencio que el fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*) característico de la zona, no es reconocido ni utilizado en las prácticas para la elaboración de productos.

Para la variedad de problemáticas, en este proyecto de práctica pedagógica se propuso trabajar un tema en específico que nos permita incluir las prácticas como una estrategia de

aprendizaje, sin dejar de lado el fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*) ya que no es reconocido por los estudiantes como un árbol característico de la vereda, el cual nos puede aportar en el proceso de aprendizaje de nuevos conocimientos.

Por último, dado todos los elementos mencionados respecto a las problemáticas planteadas se presenta la pregunta de investigación que le da sentido a este proyecto de práctica pedagógica investigativa.

¿Cómo contribuyen los trabajos prácticos en el aprendizaje del concepto de fermentación alcohólica del fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*) con estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Agropecuaria Santa María?

A continuación, se describen los antecedentes y sus aportes a nuestro trabajo.

Antecedentes

En este capítulo se mencionan algunos trabajos publicados, que sirven como referencia para nuestra práctica pedagógica investigativa, entre ellos tenemos:

1. Subías Campos, E. (2014); 2. L.F. Garrido; Á. Blanco y J.A. Barea (Grupo Quimesca) (2007); 3. García – Verdugo (2006) 4; D.C Gómez (2012)

A continuación, se describe un breve resumen de cada trabajo y los aspectos relevantes que se tuvieron en cuenta para considerarlo como antecedente:

1. Subías Campos, E. (2014) realizó una investigación sobre la influencia de las prácticas de laboratorio para la mejora del aprendizaje en alumnos de 4° ESO, en el caso específico de elaboración de vino tinto, la investigación concluye que es muy adecuada la realización de un trabajo práctico, el cual esté relacionado con un fenómeno muy cotidiano como es el vino y a su vez debe incitar a la reflexión de los alumnos frente a problemas de la sociedad.

Esta investigación es muy interesante para nuestra propuesta investigativa ya que hace referencia al importante papel que juegan los trabajos prácticos para el aprendizaje en nuestro caso de fermentación alcohólica, introduciendo una serie de temas que permiten entender el proceso de elaboración de un vino, también la investigación nos proporciona una guía con pautas y recomendaciones de las experiencias de los profesores García (2006) y Garrido, Blanco y Barea (2007). La cual fue de ayuda a la hora de realizar la fermentación alcohólica del fruto de Arrayán, con sus procedimientos y temas a abordar.

2. L.F. Garrido; Á. Blanco y J.A. Barea (Grupo Quimesca) publicaron un trabajo sobre la elaboración de vino como una propuesta didáctica de enseñanza de la Química y vida cotidiana, apoyado en el área temática; Nuevas tendencias en la Metodología y Didáctica de la Química, la Química de lo cotidiano en el aula. Este trabajo presenta

una versión de un material didáctico sobre elaboración y destilación de vino, diseñado con el objetivo de relacionar el aprendizaje de la Química y la vida cotidiana.

El procedimiento de elaboración del vino que propone es de fácil realización y didácticamente permite trabajar un buen número de conceptos y procedimientos recogidos en el currículum de ciencias de la ESO, como lo son; fotosíntesis, grado alcohólico, fermentación alcohólica, con técnicas experimentales importantes en el ámbito de la Química (filtración, medidas de densidad, destilación) y el desarrollo de habilidades propias del trabajo científico (búsqueda de información, observación, obtención de conclusiones, redacción de informes). Pretende contribuir a que los estudiantes adquieran ideas y conocimientos sobre el vino. La propuesta ha sido ensayada con dos grupos de alumnos de 4º de ESO y 2º de Bachillerato, respectivamente, de un centro de Educación Secundaria de Arroyo de la Miel (Málaga) y sus resultados obtenidos permiten considerarla adecuada para su utilización en ambos niveles educativos con las adaptaciones oportunas.

La elaboración de vino se muestra como un tema que despierta el interés de los estudiantes y que permite relacionar contenidos de Química y Biología con aspectos de la vida cotidiana.

Este antecedente lo consideramos importante ya que nos reafirmó que si es posible llevar a cabo nuestro proyecto de investigación, el cual se relaciona de manera coherente, puesto que en la realización del vino tratan didácticamente conceptos y procedimientos para el aprendizaje de materias del currículum, como lo es Química y Biología, dentro de nuestra propuesta pedagógica investigativa, para abordar el aprendizaje de la fermentación alcohólica, se tuvo en cuenta algunos de los agentes que son predominantes e intervienen dentro de este proceso, entre ellos tomamos los siguientes: microorganismo (levaduras), sustrato, carbohidratos-fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*), pH, temperatura y como productos resultantes dióxido de carbono y etanol.

3. García – Verdugo (2006), publicó un trabajo relacionado con el valor didáctico de la elaboración del vino en clase. En este trabajo, el autor se propuso llevar al aula el proceso completo de la elaboración del vino, desde la vendimia hasta el embotellado y de utilizar todas las operaciones que se llevan a cabo como recurso didáctico para introducir o repasar una cantidad considerable de contenidos propios del currículum de las materias de Ciencias. Evidentemente, el potencial didáctico de esta actividad se ve reforzado considerablemente en el caso de realizarse con alumnos de una región de arraigada tradición vitivinícola, como en el caso que se describe (La Rioja) o donde se presenta (Norte de Portugal). En primer lugar, aborda el proceso de elaboración del vino en general, para analizar su aprovechamiento didáctico en las clases de Ciencias. Finalmente describe de forma secuencial y detallada la realización de la actividad tal y como fue realizada con los estudiantes.

Este trabajo se convierte en un antecedente muy importante ya que utiliza la elaboración del vino como recurso didáctico para enseñar temas de las Ciencias Naturales y es esto lo que pretendemos en el nuestro, que la elaboración del vino de Arrayán (*Myrcia popayanensis*) sea una herramienta didáctica para el aprendizaje en particular de la fermentación alcohólica. El trabajo publicado por García – Verdugo (2006), refiere a la arraigada tradición vitivinícola, por ello en nuestro caso particular se trabajará el fruto del árbol de Arrayán (*Myrcia popayanensis*) conocido en la región pero que no se le da ninguna utilidad a su fruto.

4. Gómez, D (2012), publicó una cartilla educativa, en la cual su tema abordar es el Arrayán; sus características, utilización y como se puede preservar.

Este antecedente aportó a nuestro proyecto una serie de elementos e información sobre el árbol de Arrayán y sus distintos usos y beneficios, que fueron tenidos en cuenta en nuestra propuesta.

A continuación, se presentará la justificación de nuestra propuesta.

Justificación

En la educación a lo largo de la historia el modelo tradicionalista es el más arraigado dentro de los procesos de enseñanza en la escuela, se considera al estudiante como una tabula rasa, donde desempeña un papel pasivo y receptor de contenidos que son una copia fiel de un texto guía, hecho que desconoce las dinámicas de construcción de conocimiento, el contexto social y cultural del que proviene el estudiante, las relaciones sujeto-sujeto que son muy importantes dado que afectan de manera significativa el desarrollo de actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias.

En este modelo el papel del profesor se fundamenta en la transmisión oral de contenidos que marcan una notable diferencia entre el que posee el conocimiento (docente) y quien lo recibe (estudiante).

En la Institución Educativa Agropecuaria Santa María del municipio de Timbío (Cauca) específicamente en el grado décimo se evidenció que es necesario relacionar la teoría con la práctica, debido a que muchas de las temáticas desarrolladas en el área de ciencias naturales y en particular de química y biología no son entendibles a causa de la metodología empleada; como son las clases magistrales y apoyadas por talleres escritos, en algunos casos. Teniendo en cuenta lo anterior y asociado a la naturaleza de la institución, se pretende desarrollar trabajos prácticos para la explicación, conceptualización y apropiación del concepto fermentación alcohólica, empleando el fruto de Arrayan (*Myrcia popayanensis*) característico de la zona, para la elaboración del vino, teniendo en cuenta que el énfasis de la institución es agropecuario, es por ello que vemos la necesidad de proponer el desarrollo de trabajos prácticos para el aprendizaje de fermentación alcohólica, a través de los agentes que intervienen en este proceso.

En este sentido es necesario que como licenciados en formación podamos llevar otras alternativas que ayuden adquirir aprendizajes significativos, el cual permita que el estudiante se involucre activamente, Mario Carretero (1997, p. 21) define el constructivismo de la siguiente manera "Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día con día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posesión del constructivismo, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción?, fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con la que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea".

Es importante dentro nuestro proceso de formación como licenciadas en educación básica, conocer que los estudiantes por medio de la interacción con los otros y el medio, poseen estructuras de conocimientos, como lo plantea Zambrano (1998) el alumno al llegar a la escuela trae sus propias ideas de ciencias(es decir el conocimiento espontáneo) las cuales interrelacionan con el conocimiento escolar previo y sus concepciones sobre el mundo en general, integrándose en lo que hemos denominado, la estructura conceptual del alumno, la cual se materializa en el aula, como, el conocimiento común previo.

Teniendo en cuenta lo anterior nuestra propuesta pedagógica investigativa está enmarcada en la relación de la teoría y la práctica, partiendo de los intereses y necesidades de los estudiantes del grado decimo de la Institución Agropecuaria Santa María donde se pretende indagar como primer momento el conocimiento previo que poseen sobre fermentación alcohólica y de esta manera articular los trabajos prácticos, de experiencias, ilustrativos como estrategia pedagógica con el fin de establecer la relación entre el conocimiento científico escolarizado y la concepción previa que poseen los estudiantes.

Es de resaltar que este tipo de trabajos prácticos son de mucha importancia en el aprendizaje de las ciencias debido a que permiten explorar las ideas de los estudiantes, permiten evaluar el cambio conceptual con relación a como interpretan determinados fenómenos, realizar una exploración por medio de los sentidos, motivan a los estudiantes, ayudan a la comprensión de conceptos, así como también generan experiencia en el manejo de instrumentos, trabajo en equipo.

A continuación, se presentará la caracterización del contexto, en el que se desarrolló la propuesta pedagógica investigativa.

Marco contextual

La institución Educativa Agropecuaria Santa María Es una institución mixta, Calendario A, Jornada Diurna, Mañana, de carácter Técnico con especialidad agropecuaria, ofrece sus servicios educativos en los niveles de Preescolar, Básica y Media Técnica. Se encuentra, ubicada en la Vereda Santa María del Municipio de Timbío en el Departamento del Cauca, Zona Sur Occidental a tres Kilómetros de la Cabecera Municipal.

Limita: Al Norte con la Vereda Barro Blanco, al Sur con la Vereda Campo Santo, al Oriente con la Vereda el Uvo y al Occidente con la vereda Cinco Días. Los pisos térmicos son templados y húmedos con una altura sobre el nivel del mar de 1.700 metros, una temperatura promedio de 18 °C, su topografía es ondulada.

La institución, inicia su funcionamiento en el año de 1990 con el fin de cumplir con las expectativas de los agricultores de la región, anteriormente en sus inicios fue llamado Instituto Cooperativo Agropecuario Santa María.



Figura 1 Ubicación IEA Santa María- Imagen Satelital Google Maps.

Infraestructura

El bachillerato está dividido en tres bloques, uno de los bloques tiene dos pisos en su primer piso está conformado por la sala de informática, cafetín, bodega, salón para el grado sexto y los baños para sexo femenino; con tres baterías sanitarias, dos lavamanos y para el sexo masculino; tres orinales, una batería sanitaria, dos lavamanos y una ducha. En el segundo piso se encuentran tres salones para los grados noveno, octavo y séptimo. Otro bloque está conformado por la oficina del rector, sala de profesores, biblioteca, archivo y también un salón para grado once. El último bloque es un salón destinado para el grado décimo. Al mirar a su alrededor vemos una cancha de fútbol en donde los estudiantes y profesores comparten y pasan sus descansos, también se encuentra un mariposario que hace parte del proyecto ONDAS de la Universidad del Cauca, que contribuye a los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

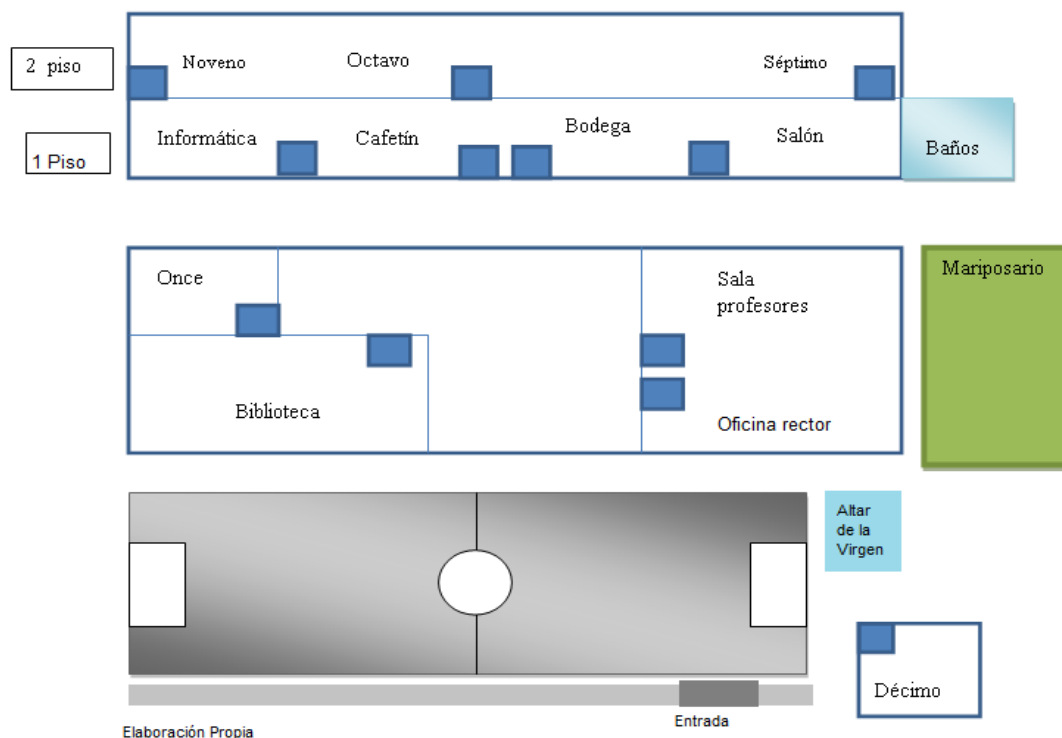


Figura 2 Elaboración propia de croquis detallado de la I.E.A.S.M

A las afueras del plantel, notamos que los habitantes de esta zona aprovechan sus tierras para los cultivos, como café, plátano, maíz e invernaderos y como cerco vivo se destaca el Árbol de Arrayán (*Myrcia popayanensis*).

Más adelante a escasos pasos de la Institución se encuentra la sede primaria, en la que se ubica el salón de Agro-industria en el cual se llevan a cabo las prácticas y los procesos de aprendizaje de la modalidad técnica Agropecuaria, desarrollados por los estudiantes de grado noveno; en los insumos relacionados con frutas, especialmente de la región, el grado décimo trabaja los productos con lácteos y por último el grado once con cárnicos. Cuentan con los implementos y maquinas industriales necesarias para el desarrollo de sus prácticas.

La institución cuenta con una Granja Integral Demostrativa como proyecto transversal, en el que los profesores integran sus áreas del conocimiento alrededor del trabajo en la granja. Los estudiantes con ayuda de sus docentes cultivan café, plátano, tomate de mesa y de árbol, lulo, pimentón, piña, plantas medicinales e hierbas para los animales, tienen criaderos de cerdos, cuyes, conejos, gallinas, pollos, también lombricultura. Aprovechan la venta de huevos para comprar el alimento de las gallinas y cuando estas terminan su ciclo de postura son vendidas para el consumo humano y su ganancia es para los gastos de la Institución, la gallinaza y porcinaza la utilizan como abono para los cultivos.

Misión de la Institución

“Facilitar y dinamizar procesos educativos en el conocimiento tecnológico y agropecuario, a niños, niñas, jóvenes y adultos del sector rural y urbano mediante un enfoque estructural que potencie la formación de líderes empresarios capaces de aprovechar los recursos del entorno, para que con el desempeño ético y moral se apropien de un compromiso permanente para generar un desarrollo individual y colectivo”. (PEI de la institución)

El PEI de la Institución se ha denominado “El trabajo en el campo como una opción de vida para una educación con calidad” pretende fortalecer el desarrollo de competencias en conjunto con aprendizaje significativo y el trabajo colaborativo.

Las relaciones interpersonales que hay en la Institución Educativa generan un ambiente cálido y agradable, así mismo el buen trato y respeto de parte de los estudiantes y el cuerpo directivo generan un ambiente propicio para trabajar.

Elementos en la institución:

1. ¿Cuenta la institución educativa con los siguientes elementos de forma suficiente?

ELEMENTOS	MARQUE X	CANTIDAD
Tablero inteligente	X	1
Internet	X	1
Tablero acrílico	X	12
borradores	X	12
video beam	X	2
televisor	X	2
Computadores para estudiantes	X	16
Libros de ciencias naturales	X	
Material didácticos para el aprendizaje de las ciencias naturales	X	
Cuenta con al menos 1 laboratorio para la enseñanza de las ciencias naturales (química, biología)	X	1

laminas laboratorio atomo

Aproximadamente 130

Imagen 11 Elementos de la Institución, (encuesta al rector de la I.E.A.S.M)

A continuación, se presentará el marco de referencia tenido en cuenta en el desarrollo de la propuesta de investigación.

Marco de referencia

Para el desarrollo de nuestra propuesta pedagógica investigativa, se hizo necesario basarnos en referentes teóricos que nos permiten dar una sólida argumentación de lo planteado, entre ellos tenemos los siguientes autores: Aureli Caamaño , Alfonso Claret Zambrano, David Ausubel, Ronald Giere, Izquierdo Aymerich, Adurís Bravo, Moreno y López , García y Sanmartí , entre otros referentes que contribuyen a generar un análisis de los procesos teórico - prácticos de los estudiantes en el aula de clase.

Desde esta perspectiva, los trabajos prácticos permiten ciertamente articular elementos de la vida cotidiana, entendiendo que los elementos teóricos son apenas una porción de la realidad de manera condensada, es decir, que los trabajos prácticos ilustrativos según Caamaño (1998), permiten resolver problemas de tipo práctico y teórico, evidenciando de manera ilustrativa leyes o principios fundamentales de la Ciencia mediante la experimentación ilustrativa, que se acerca desde un enfoque cualitativo para explicar relaciones causales de los fenómenos a estudiar.

También, los trabajos prácticos potencializan el acercamiento de los estudiantes con los procesos experimentales científicos permitiendo conocer en la práctica procedimientos cuyo ámbito es manejado desde las Ciencias para un grupo selecto de intelectuales, pero que los trabajos prácticos ilustrativos permiten adaptar a la cotidianidad del aprendizaje de las Ciencias en un entorno escolar y que potencializa las destrezas cognitivas de los estudiantes.

En contraposición, gran parte de lo que denominaremos como la ineficacia de los trabajos prácticos se atribuye a su carácter cerrado, es decir, a su presentación como un conjunto de instrucciones que los estudiantes deben seguir, sin darles tiempo ni ocasión para que se den cuenta de cuál es el objetivo que persigue el trabajo propuesto y cómo puede ser resuelto. (Caamaño, 2002) Por lo cual los trabajos prácticos ilustrativos pretenden generar procesos que faciliten la apropiación de conocimientos generando elementos que contribuyen a

facilitar el aprendizaje de las Ciencias, generar relaciones de las variables a estudiar con elementos del entorno cotidiano de los estudiantes.

También, como plantea García y Sanmartí (2005) quienes retoman los fundamentos principales de Ronald Giere sobre la naturaleza de los modelos:

[...] desde la perspectiva de considerar a la Ciencia como un conocimiento basado en modelos, se acepta que las interpretaciones no proceden en forma directa de la realidad, sino de modelos, “objetos abstractos cuyo comportamiento se ajusta exactamente a las definiciones”, pero cuya relación con el mundo real es compleja. “El ajuste modelo-realidad no es global, sino solo relativo a aquellos aspectos del mundo que los modelos intentan capturar”. (Giere, 1999)

Desde este punto de vista es necesario recapitular los elementos esenciales que permiten una articulación de los trabajos prácticos ilustrativos en el aprendizaje de la fermentación alcohólica como eje temático fundante de práctica pedagógica investigativa en pro de potencializar el uso de las Ciencias en los entornos escolares, para ello, Giere (1999) sugiere que dichos modelos que se exportan desde las Ciencias a las aulas educativas se deben adaptar a los contextos escolares para que el aprendizaje no se automatice sino que en palabra de David Ausubel (1976) el estudiante apropie un aprendizaje integral, es decir, que su aprendizaje sea significativo y no se reduzca a la mera mecanización de la formación de los procesos educativos.

De esta manera, Giere (1999) propone un esquema estructural para resolver los diseños acerca de los modelos explicativos, que tiene como eje central la fermentación alcohólica.

Así mismo, se hace necesario que la enseñanza de las Ciencias Naturales desarrolle en los niños y jóvenes un pensamiento científico, haciendo de ellos personas más críticas, creativas, reflexivas e innovadoras ante las situaciones que día a día enfrenta nuestra sociedad. Es decir, se requiere que los maestros empiecen a transformar sus prácticas pedagógicas desde las

aulas, desarrollando estrategias que contribuyan a potencializar el aprendizaje de las Ciencias Naturales, teniendo en cuenta los intereses y necesidades de los estudiantes. En ese orden de ideas Moreno y López (2013) refieren que Izquierdo-Aymerich, (2000) retoman los planteamientos de Giere para referirse a la consolidación de la enseñanza de las ciencias mediante el uso de los trabajos prácticos ilustrativos que contengan elementos:

“...suficientemente flexibles y rigurosos para poder trabajar en clase con modelos científicos escolares que genuinamente sirvan para entender el funcionamiento del mundo natural mediante ideas abstractas y, al mismo tiempo, no se encuentren tan alejados de las concepciones alternativas que traen los niños y niñas, adolescentes y jóvenes a la escuela” (Gieryn 1999).

Lo anterior inquiriere que la potencialización del aprendizaje de las ciencias mediante los trabajos prácticos se dé a partir de representaciones cualitativas que acerquen en un primer momento la explicación de fenómenos en términos causales de las representaciones abstractas de las teorías que dichos fenómenos representan, así, Gieryn propone estructurar la actividad científica escolar alrededor de modelos teóricos, los cuales permiten:

“Recrear en clase un saber disciplinar que es patrimonio de todos y todas, pero que se debería enseñar sólo en tanto que posibilite que los sujetos comprendan el funcionamiento del mundo natural” (Izquierdo-Aymerich y Adúriz-Bravo, 2003).

Lo anterior, implica modificar la perspectiva acerca de la forma como se enseñan las ciencias en la escuela, donde los alumnos son los protagonistas del aprendizaje, para lo cual los docentes deben presentar alternativas para estudiar la propia disciplina (Izquierdo, 2008). Esta recreación, auxiliada por el profesorado y por los textos, no se plantea entonces como un 'redescubrimiento' de ideas complejas que llevaron siglos de arduo trabajo a la humanidad, sino como una apropiación -profundamente constructiva- de potentísimas herramientas

intelectuales que se van representando en el aula con el nivel de formalidad necesario para cada problema y cada momento del aprendizaje.

Desde esta perspectiva, El fruto del Arrayán es utilizado como el elemento principal para la elaboración de la fermentación alcohólica, que pretende la transversalidad desde los trabajos prácticos (experiencias, ilustrativos) que orienten el esquema teórico-práctico de la práctica pedagógica investigativa.

El árbol Arrayán que tiene procedencia Popayán-Cauca y en toda la región Andina, desde Colombia hasta Bolivia. Localmente se halla en la Herradura (Almaguer), (Timbío) y La Carbonera (Bolívar) en el departamento del Cauca y en San Vicente (San Lorenzo) en el departamento de Nariño. Zona de vida: Esta especie se halla en bosques residuales y bordes de camino, a 1500 a 2500 m.s.n.m.

Es importante tener en cuenta, que, dentro del desarrollo del eje temático, de nuestra propuesta, fermentación alcohólica, se tuvieron presente algunos de los agentes que hacen parte fundamental para que se lleve a cabo el proceso de fermentación alcohólica.

A continuación, se menciona, el marco de referencia que hace parte del proceso de fermentación alcohólica:

El descubrimiento de la fermentación por Luis Pasteur, químico francés, representó un paso gigante para la Ciencia. En esa época, la ciencia estaba dominada por las leyes de los químicos (el propio Pasteur lo era), quienes suponían que el alcohol se producía por vibraciones que hacían inestables a los azúcares al punto de degradarlos a moléculas más pequeñas. Aunque reconocían la presencia de levaduras en la fermentación alcohólica, las consideraban productos o catalizadores de la fermentación. Pasteur demostró, nada más ni nada menos, que las levaduras eran la causa de la fermentación y que los microorganismos podían realizar reacciones químicas complejas.

Por sus trabajos sobre el origen de los microorganismos, la fermentación y otros (pasteurización, producción de vacunas, etc.), Luis Pasteur es considerado el creador de la microbiología.

Louis Pasteur, el cual, en un principio, se refirió al proceso con la frase “la vie sans l’air”, es decir, la vida sin aire.

La fermentación es un proceso del cual el hombre se ha beneficiado desde la prehistoria. Por ejemplo, el pan fermentado se conoce desde hace varios miles de años. Dentro de representaciones gráficas, como jeroglíficos se evidencia que el hombre fabricaba bebidas alcohólicas Antes de Cristo. Sin un conocimiento formal del proceso de fermentación, los hombres empleaban microorganismos útiles, las levaduras (Boulton, 1996).

Pasteur y la fermentación: Un fabricante de alcohol sufría repetidos fracasos en la obtención de sus productos. El proceso involucraba la fermentación de la caña de azúcar para producir alcohol etílico, pero frecuentemente el contenido de los recipientes se agriaba y en lugar de alcohol, se obtenía una sustancia parecida a la leche agria. M. Bigo le solicitó a Pasteur que investigara el caso, y éste accedió. Primero, analizó químicamente el contenido agrio de los recipientes y concluyó que contenían una considerable cantidad de ácido láctico en lugar de alcohol. Después comparó los sedimentos de diferentes recipientes, observó que en aquellos donde había ocurrido la fermentación alcohólica se veía una gran cantidad de levaduras, mientras que en las que había ácido láctico se veían "glóbulos mucho más pequeños que los de la levadura". Este hallazgo indicaba que se encontraba frente a dos tipos de fermentaciones (alcohólica y láctica), que involucraban a dos tipos de microorganismos (levaduras y bacterias).

En los años siguientes, Pasteur identificó y aisló los microorganismos responsables de la fermentación en la producción del vino, cerveza y vinagre. Demostró, además, que, si

calentaba el vino, la cerveza y la leche por unos minutos, podía matar a los microorganismos y así esterilizar el producto (pasteurización).

De acuerdo con el breve recuento histórico precedente se puede observar que la fermentación alcohólica es sólo un aspecto de esta compleja actividad del mundo microbiológico.

En la naturaleza, además de las levaduras, también pueden realizar fermentación las bacterias y los mohos. Cada microorganismo realiza, bajo condiciones adecuadas, una actividad específica y como consecuencia desarrolla un producto particular. De acuerdo con el resultado final y el tipo de microorganismo que lo produzca, la actividad recibe un nombre específico, así conocemos las fermentaciones: acética, butírica, propiónica, láctica, cítrica, etc., además de la alcohólica.

De igual manera, la construcción del concepto de la fermentación alcohólica como un componente fundamental para el buen desarrollo del proyecto de investigación implica, consolidar un instrumento conceptual que permita avanzar desde el ámbito teórico al práctico, por ello, EcuRed (s.f.) define la fermentación como un proceso catabólico de oxidación incompleta, totalmente anaeróbico, siendo el producto final un compuesto orgánico. Joseph Louis Gay Lussac fue el primero en determinar una reacción de fermentación obteniendo etanol a partir de glucosa. Estos productos finales son los que caracterizan los diversos tipos de fermentaciones. Encontramos la fermentación acética, fermentación alcohólica, fermentación butírica, fermentación láctica, fermentación butírica II, fermentación, butanodiólica, fermentación propiónica.

Las levaduras son hongos unicelulares capaces de transformar azúcares en alcohol, este proceso es conocido como fermentación alcohólica, el cual fue descubierto y descrito por Luis Pasteur en 1856. En la época de Luis Pasteur, las teorías científicas reconocían la presencia de levaduras en la fermentación alcohólica, pero se las consideraban como un

producto de la fermentación mas no como el causante de la misma (Boulton, 1996). Pasteur demostró que las levaduras eran la causa de la fermentación y que los microorganismos pueden realizar reacciones químicas complejas, debido a sus trabajos sobre el origen de los microorganismos, la fermentación y otros.

Se denomina levaduras a un grupo de hongos unicelulares cuya actividad ha sido de gran importancia, se presentan en gran cantidad en presencia de azúcares. La morfología de las levaduras es esférica, ovalada o cilíndrica y por general se dividen por gemación (Herdoisa, 2001).

La levadura no interviene directamente en la fermentación, sino que segrega enzimas que actúan sobre el azúcar y la convierten en etanol y dióxido de carbono (Brown, 2008).

La levadura más conocida es la *Sarccharomyces cerevisiae*, es utilizada en la industria para obtener etanol, debido a que es un organismo de fácil manipulación y de recuperación. El cultivo de levaduras no implica un problema, no presenta alto costo, tolera altas concentraciones de etanol, durante la fermentación produce bajas concentraciones de subproductos y presenta alta viabilidad celular para el reciclaje (Nieto, 2009).

Las levaduras presentan ciertos requerimientos nutricionales. En primer lugar, los nutrientes son sustancias que al pasar por la membrana celular se emplean como material sintético o para que la célula logre obtener energía. Las levaduras requieren los mismos elementos químicos que otros seres vivos como el carbono, hidrogeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, magnesio, hierro, zinc, manganeso, cobre y molibdeno. Los últimos cinco elementos son oligoelementos (Nieto, 2009).

A continuación, se muestra un mapa conceptual del artículo; realidad aumentada para enseñar química en educación primaria. Este mapa recoge brevemente como fue abordado el tema de fermentación en educación primaria.

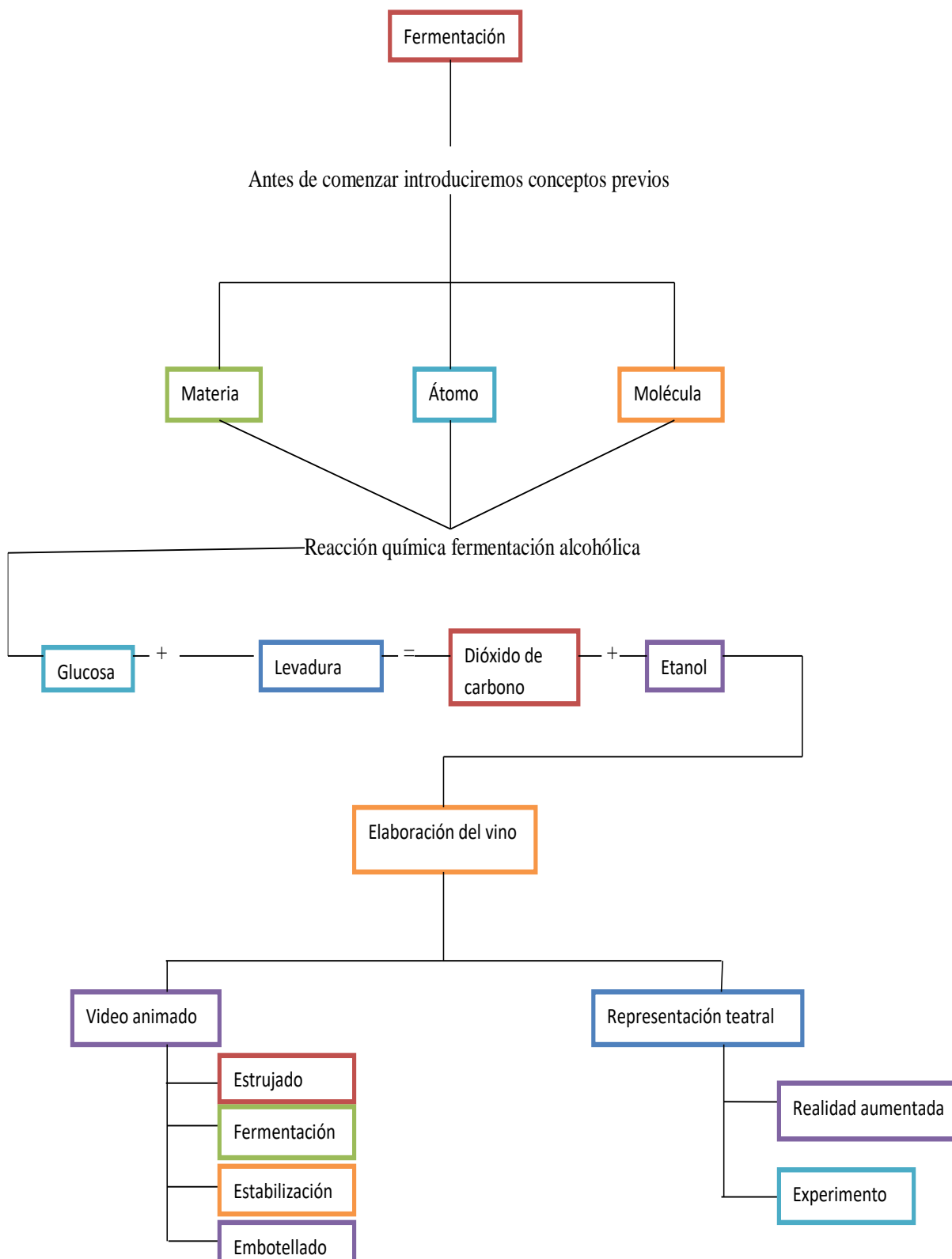


Figura 3 Mapa conceptual elaborado a partir de un artículo de fermentación, (realidad aumentada para enseñar química en educación primaria)

En este documento retomamos la importancia de los conceptos previos de los estudiantes; la importancia del aprendizaje mediante experimentos ilustrativos como la realidad aumentada y experimentos en la representación teatral como lo plantea Aureli Caamaño ´Para ilustrar o corroborar la teoría. Son actividades centradas en la determinación de propiedades o relaciones entre variables, diseñadas para corroborar o ilustrar aspectos teóricos presentados previamente, en cuya realización se aprenden también destrezas prácticas, intelectuales y de comunicación. Por ejemplo, determinar la relación volumen-temperatura de un gas o la relación entre el voltaje y la intensidad en un conductor metálico, en ambos casos siguiendo un guión pautado. Esta categoría de trabajo práctico es quizás una de las más utilizadas en las clases de ciencias. Los ejercicios prácticos son fácilmente susceptibles de ser convertidos en investigaciones, modificando la manera en que son presentados y realizados, dando al alumnado la oportunidad de plantearse y planificar por ellos mismos el procedimiento a seguir para resolver el problema que se les propone (Caamaño, 2002).

A continuación, se muestra mapa conceptual sobre cómo se enseña la fermentación alcohólica en un nivel superior.

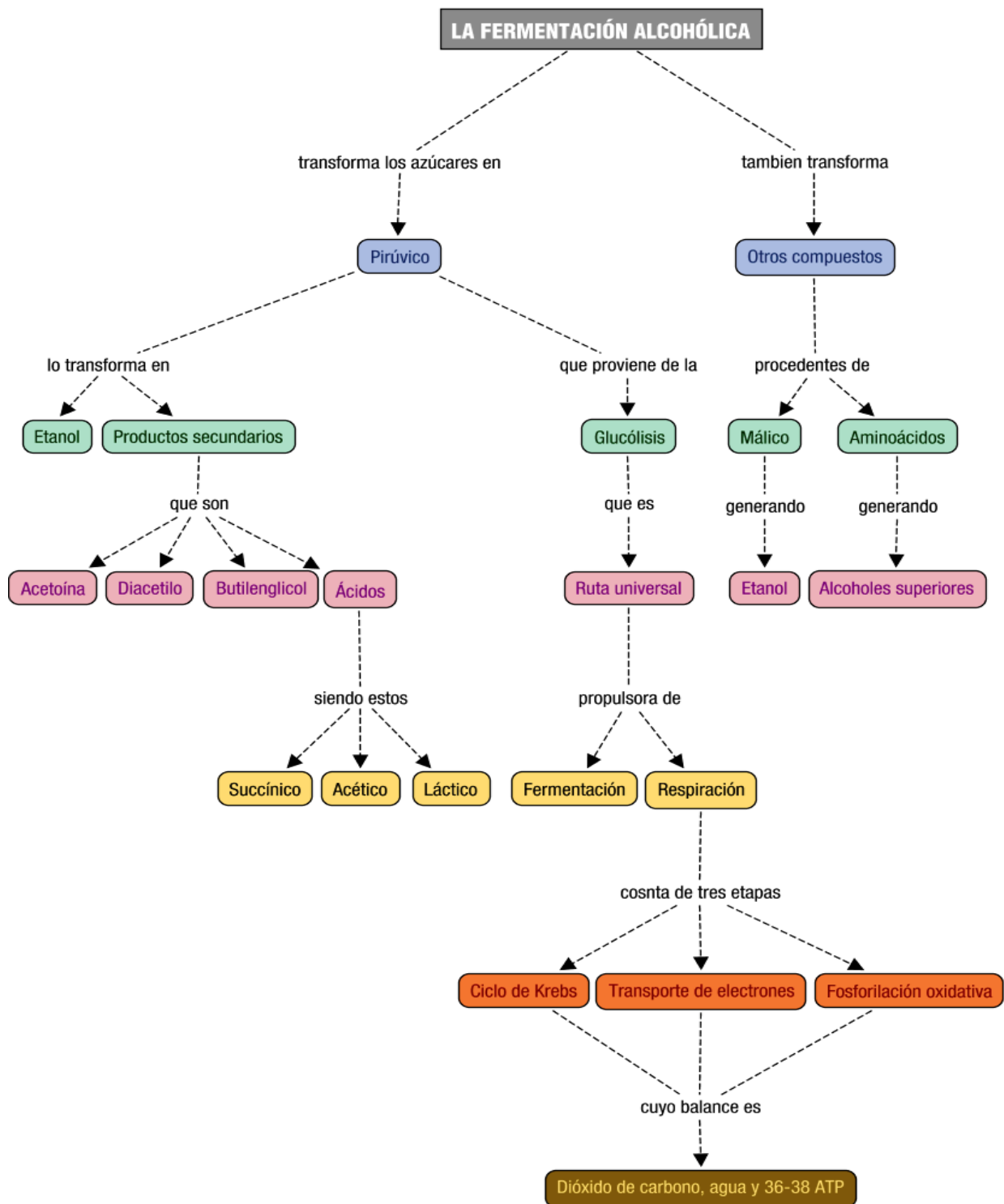


Figura 4 mapa conceptual de fermentación alcohólica en el mosto y el vino (tomado de: Urbina vinos, Blog.)

En este apartado se presentará el propósito general y los propósitos específicos de nuestra propuesta.

Propósitos

General

Identificar el aprendizaje del concepto de fermentación alcohólica del fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*), mediante trabajos prácticos con estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Agropecuaria Santa María.

Específicos

1. Conocer los conceptos previos que tienen los estudiantes del grado 10° de la I.E.A Santa María sobre la fermentación alcohólica.
2. Desarrollar trabajos prácticos para el aprendizaje del concepto de fermentación alcohólica del fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*) con estudiantes de grado 10° de la I.E.A Santa María.
3. Evaluar los trabajos prácticos en el aprendizaje del concepto fermentación alcohólica.

A continuación, se presentará el diseño metodológico de la propuesta.

Diseño Metodológico

El desarrollo de la práctica pedagógica investigativa se realizó con los estudiantes de grado 10° de la Institución Agropecuaria Santa María (Timbío-Cauca).

El trabajo se desarrolló bajo el enfoque de la etnografía, (Murillo & Martínez, 2010) Citando a (Arnal, Del Rincón, & Latorre, 1992) la investigación etnográfica es el procedimiento más popular para estudiar y destacar las cuestiones características y explicativas de un ambiente sociocultural concreto, ha sido considerablemente utilizada en los estudios de la antropología social y la educación, tanto que puede ser considerada como uno de los métodos de investigación más notables dentro de la investigación humanístico-interpretativa.

(Murillo & Martínez, 2010) Citando a (Rodríguez & Valldeoriola, 1996) Para poder definir la investigación etnográfica apelamos a tres definiciones complementarias. Primero tenemos que, puede definirse como el método de investigación por el que se estudia la forma de vida de una unidad social concreta, puede ser esta una familia, una clase, un grupo de profesores o una escuela. Segundo, tenemos que, (Murillo & Martínez, 2010) citando a (Giddens, 1994) hace referencia al estudio continuo de personas y grupos durante un cierto tiempo, utilizando herramientas la observación participante o las entrevistas para conocer su comportamiento social. Para finalizar, (Murillo & Martínez, 2010) citando a (Woods, 1987) se puede definir como la descripción de la forma de vida de un grupo de personas.

La adaptación de la investigación etnográfica al contexto educativo recibe el nombre de etnografía educativa. La etnografía se concentra en estudiar los acontecimientos diarios de la

escuela contribuyendo datos característicos acerca de los medios, contextos y de los participantes implicados en la educación con el objetivo de descubrir modelos de comportamiento de las relaciones sociales, o de las dinámicas que se producen en el contexto educativo.

Para el desarrollo de esta propuesta pedagógica investigativa, la cual hace referencia a los trabajos prácticos para el aprendizaje de la fermentación alcohólica del fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*) con los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Agropecuaria Santa María (Timbío), se han planteado las siguientes fases metodológicas:

Primera fase consiste en conocer las ideas previas con relación a la fermentación alcohólica y el árbol de Arrayán (*Myrcia popayanensis*), lo anterior, se llevó a cabo a través de encuestas y los recursos e instrumentos requeridos fueron: hojas de block, lápices, colores y una cámara fotográfica.

Segunda fase corresponde al desarrollo de trabajos prácticos para el aprendizaje de la fermentación alcohólica del fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*), el desarrollo de esta fase se utilizó como recursos: materiales de laboratorio, video beam, biblioteca, cámara fotográfica. Para determinar las actividades de la segunda fase, fue necesario realizar pruebas piloto en la elaboración de vino, inicialmente con la uva y luego con el fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*).

DISEÑO METODOLÓGICO		
ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN: ESTUDIO DE CASO TÍPICO		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: CUALITATIVA		
FASES	ACTIVIDADES	RECURSOS, INSTRUMENTOS Y SUSTANCIAS
1. Identificar ideas previas.	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas. • Observaciones no participantes. 	<p>RECURSOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diario de campo. • Celular (Grabadora de voz y cámara)
2. Desarrollo de trabajos prácticos.	<p>CONOCIENDO EL ARBOL DE ARRAYÁN (<i>Myrcia popayanensis</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salida de campo (en búsqueda del tesoro). • Pintando mi árbol de Arrayán (<i>Myrcia Popayanensis</i>). • Apropio mi nombre científico y común. • Morfología. <p>ACERCANDOME A LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA</p>	<p>RECURSOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hojas de block. • Lapiceros. • Cartulina. • Tempera. • Madero. • Rama de Arrayán con todas sus partes (hojas, flor, fruto). • Lienzo y algodón.

	<ul style="list-style-type: none"> • Masa, peso, volumen, pH, <p>APRENDIENDO</p> <p>FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA</p> <p>Modelo de fermentación alcohólica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conociendo las levaduras. • Los carbohidratos en la fermentación alcohólica. • Mi pH y temperatura. • Productos resultantes de la fermentación alcohólica (CO₂ y etanol). <p>FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vino (uva). • Vino de fruta de Arrayán (<i>Myrcia Popayanensis</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Manguera de 1”. • Silicona. • Envases plásticos y de vidrio. • Celular (grabadora de voz y cámara fotográfica) • Elementos de protección personal (tapabocas, guantes y gorros). • Matraz Erlenmeyer de 250 ml. • Globos. • Indicador de pH. <p>INSTRUMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estufa. • Balanza. • Termómetro. • Dinamómetro. <p>SUSTANCIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agua.
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none">• Bicarbonato de sodio• Bisulfito de sodio.• Levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)• Azúcar común• Jugo de piña• Indicador natural (repollo morado)• Uva Isabella• Arrayán (<i>Myrcia popayanensis</i>)
--	--	--

Tabla 1 Diseño metodológico

Análisis de resultados

Para establecer las categorías de análisis se realizaron diferentes actividades con los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Agropecuaria Santa María, teniendo como referencia el aporte de Zambrano, A. (2000), “los maestros enseñan como si el estudiante no tuviera ideas sobre los fenómenos que le están proponiendo, como si nunca hubiera oído hablar del peso, del volumen, de la densidad, del calor, de la electricidad, de la vida, de la reproducción, etc. Cuando el niño llega a la escuela ya tiene unos conceptos previos para interpretar el fenómeno natural del mundo externo; unas ideas espontáneas que necesariamente van a interferir en forma positiva o negativa con lo que estamos enseñando en la escuela”. Es por ello que consideramos importante conocer los conceptos previos que tienen los estudiantes a cerca de la fermentación alcohólica, para lograr una buena integración del conocimiento de los estudiantes y el conocimiento de las maestras.

Se realizó una encuesta general a los estudiantes de la Institución Educativa Agropecuaria Santa María, con el fin de saber que conocimientos tenían acerca de la fermentación alcohólica. También se realizó otra encuesta de identificación más detallada, con el fin de saber si los estudiantes reconocían las condiciones necesarias y los productos resultantes de la fermentación alcohólica.

A continuación, se presenta el análisis de resultado, referente al primer propósito de la propuesta. Estableciendo las siguientes categorías:

La primera categoría de análisis “el sabor y las bacterias en la fermentación”, y la segunda categoría “microorganismos en los alimentos”, se relacionan.

Fase I: Categoría “El sabor y las bacterias en la fermentación”

¿Cómo se denomina el proceso para la elaboración del vino? Justifica tu respuesta.

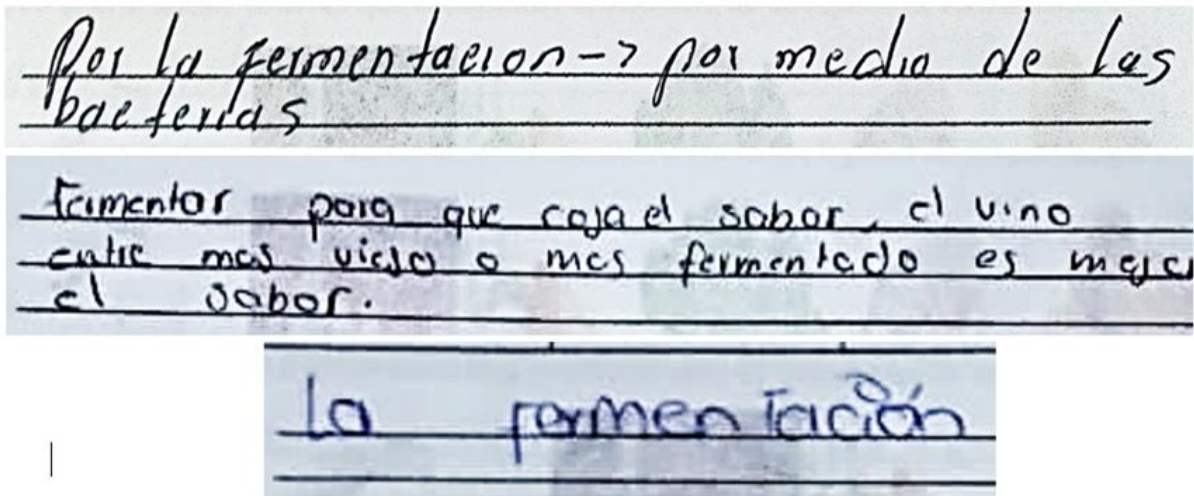


Imagen 12 Respuestas estudiantes 4, 5,8, pregunta 12 (encuesta 1).

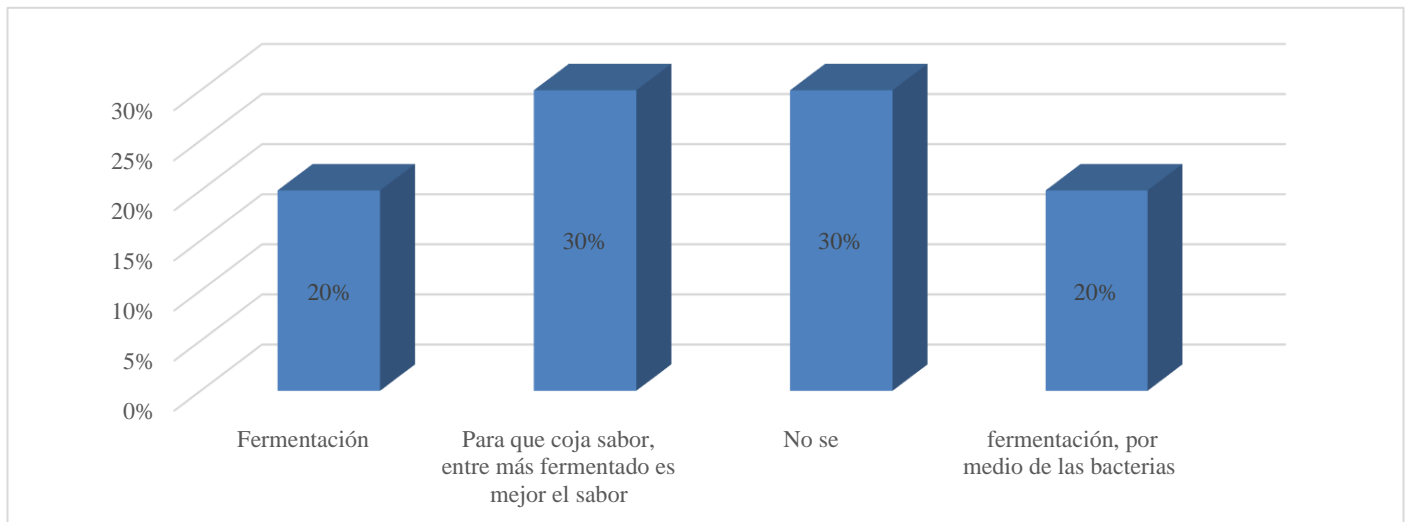


Figura 5 respuestas estudiantes (encuesta 1).

Fase I: Categoría “Microorganismos en los alimentos”

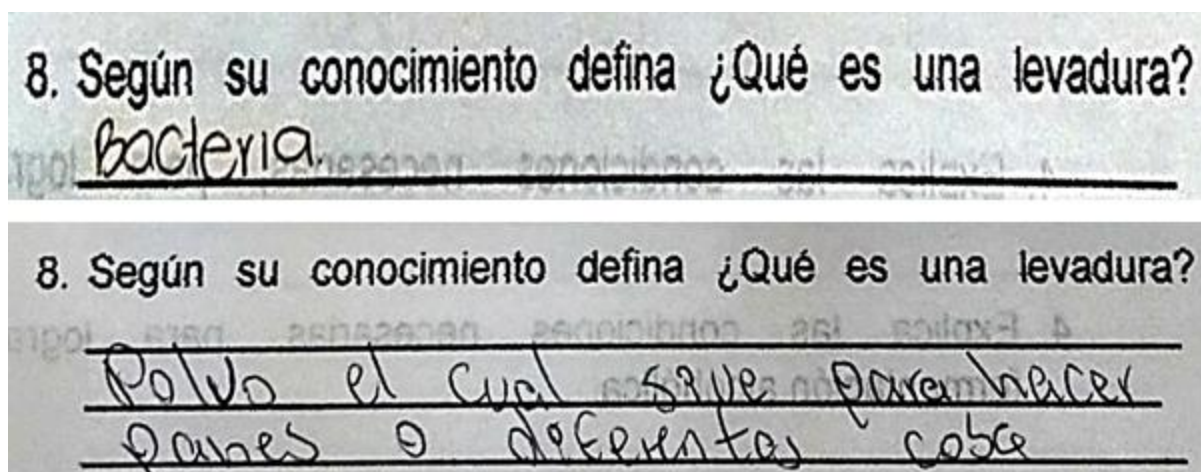


Imagen 13 Respuestas estudiantes 4 y 5 pregunta 8 (encuesta 1).

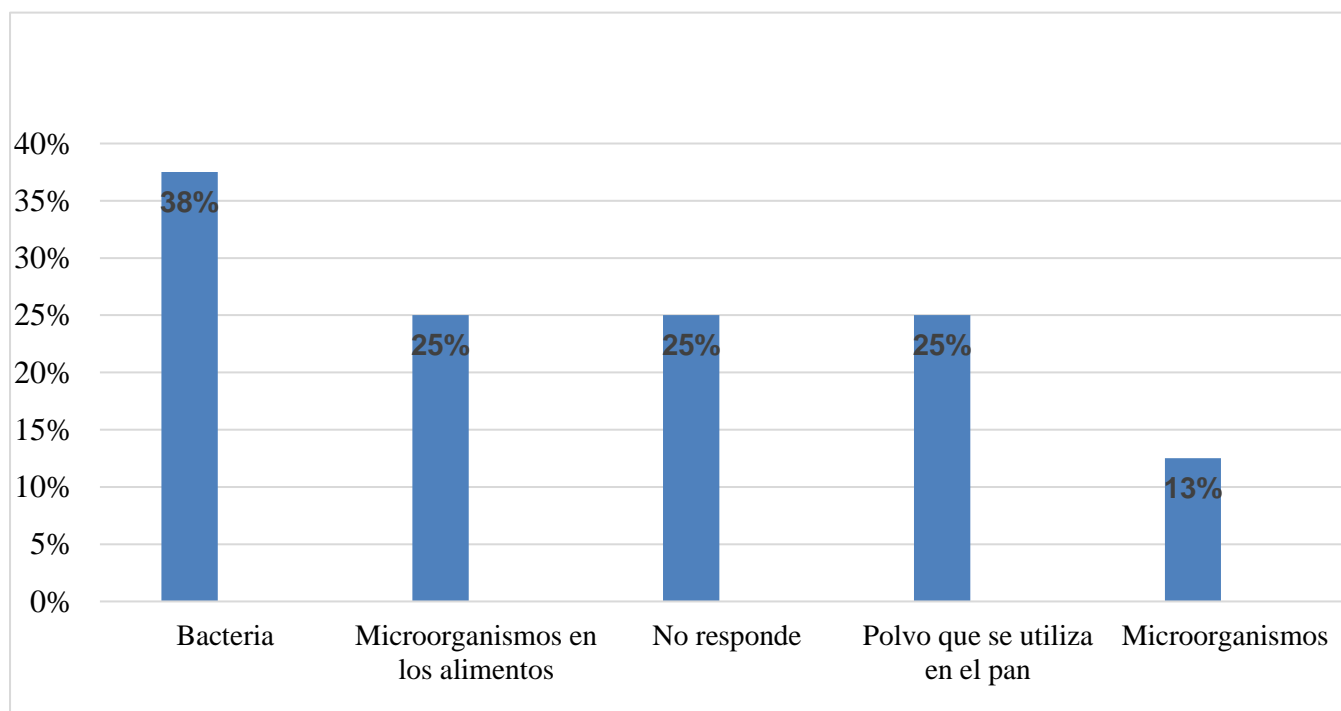


Figura 6 respuestas estudiantes, (levaduras).

Los estudiantes relacionan en la elaboración del vino el proceso de fermentación, pero no identifican que se trata de una fermentación **alcohólica**, también reconocen la presencia de microorganismos (bacterias) y relacionan el sabor con el tiempo de fermentación.

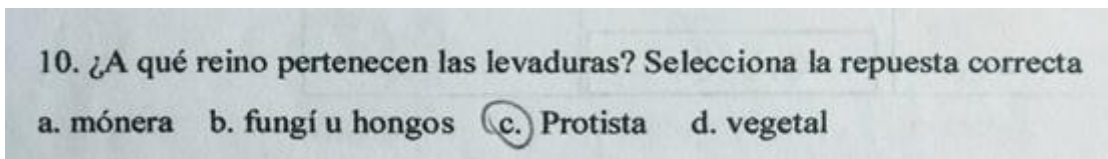


Imagen 14 Respuesta estudiante 3 pregunta 10 (encuesta 1)

El 80% de los estudiantes no reconocen a que reino pertenecen las levaduras, siendo la respuesta más frecuente, protista (60%) y en menor porcentaje monera y vegetal (20%).

Velázquez, M. (2017) menciona al ecólogo estadounidense Whittaker el cual en el año 1969 propuso una clasificación en cinco reinos basados en el tipo celular (procariota y eucariota), el número de células (unicelulares o pluricelulares) y el tipo de nutrición (autótrofa o heterótrofa).

A continuación, se hace referencia al análisis de resultados del segundo propósito de la propuesta, teniendo en cuenta las categorías de análisis; “Mi árbol de Arrayán de colores formas y tamaños” “las levaduras en la fermentación alcohólica”.

Fase II: Categoría “Mi árbol de Arrayán de colores formas y tamaños”

Los trabajos prácticos propuestos para conocer la morfología de la estructura externa del árbol de Arrayán (*Myrcia popayanensis*), se basan en experiencias y dibujos como una forma de expresión de lo observado, que permita al estudiante, por medio de sus vivencias y teoría relacionar sus conceptos previos, con el conocimiento aportado por las maestras en formación.

Trabajo práctico conociendo el fruto.

A cada estudiante se le colocó una venda para tapanles sus ojos, se les entrego un Arrayán, para que, por medio de sus sentidos del olfato, tacto, gusto logaran conocer este

fruto en un primer momento, después de quitarles la venda se les mostro el fruto para que observaran su color.

A continuación, se muestran imágenes de la actividad y respuestas de 3 estudiantes.



Imagen 15 Actividad conociendo el fruto de llama

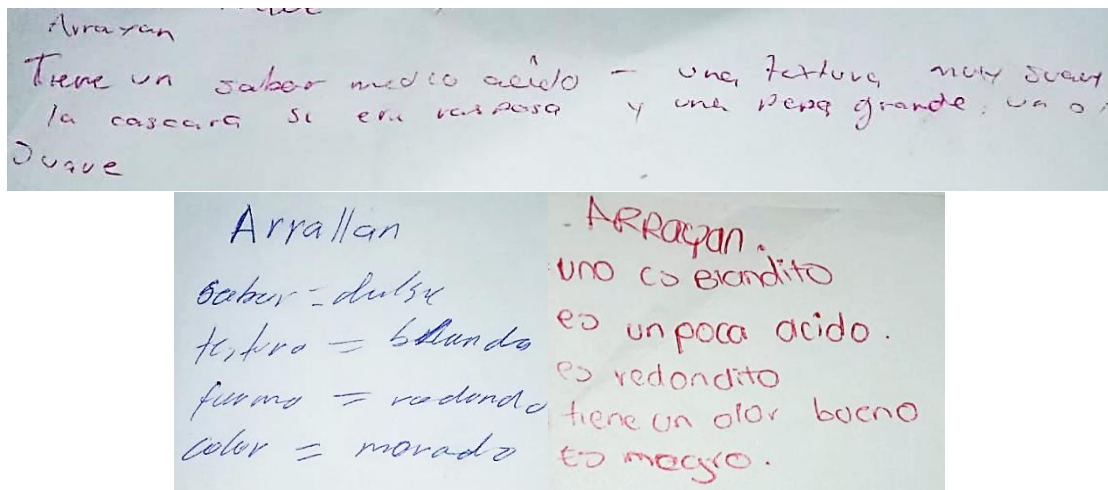


Imagen 16 Actividad conociendo el fruto, respuestas.

En esta actividad los estudiantes se familiarizan con el nombre común del árbol y lo describen de la siguiente manera: sabor ácido y dulce, su color morado o negro y como un fruto blando.

El fruto del Arrayán es considerado una fruta blanda y se encuentra clasificado dentro del grupo de las bayas, los autores Arthey, D. Ashurst, P.R. (1996) hacen referencia al término

blandas “son atacadas con facilidad por mohos y levaduras” también expresan “las frutas blandas son también muy sensibles a las lesiones durante la recolección”.

Trabajo práctico En búsqueda del tesoro.

Se realizó una salida de campo con los estudiantes, donde debían seguir señales (dibujos de flechas) que les direccionaba el camino para encontrar el tesoro que estaba en el árbol de Arrayán (*Myrcia Popayanensis*), se compartió un refrigerio y se les entregó un taller con el fin de observar y describir el árbol: tronco, hojas, flores y frutos, este debía ser comparado con las características de otros dos árboles debidamente marcados (árbol guayaba, árbol de guamo).



Imagen 17 Actividad en búsqueda del tesoro, respuestas estudiantes, 1, 2, 5, 7.

A partir de este trabajo se realizó ya en el aula de clase la siguiente pregunta:

¿Cómo era el lugar donde estaba ubicado el árbol?

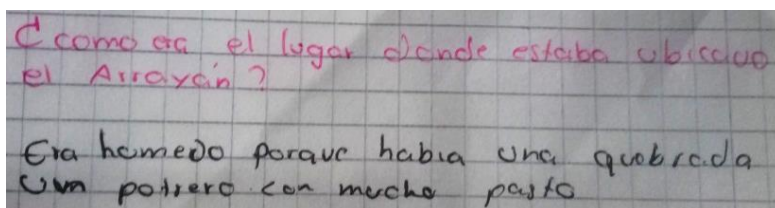


Imagen 18 Actividad encuentra el tesoro E7

En este trabajo práctico los estudiantes por medio de la observación y comparación, lograron identificar que el árbol se encuentra en una zona húmeda, describen las hojas en cuanto a los diferentes colores que tiene y en su forma refieren que es puntuda y ovalada, su fruto lo describen en relación a su tamaño que es pequeño y el color que presenta, verde y morado, sus flores la describen en cuanto su tamaño.

Esta actividad contribuyó a compartir otros espacios, donde la observación permitió reconocer características propias del árbol de Arrayán (*Myrcia Popayanensis*).

(Wass, 1992, p.111) plantea lo siguiente “En muchos aspectos los niños consiguen la mayor parte de sus conocimientos sobre la vida silvestre actuando como detectives y mediante la observación y la lectura de signos naturales”.

Trabajo práctico Pintando mi árbol.

Este trabajo se realiza en la Institución a partir de la salida de campo en cuanto a la observación del árbol, los estudiantes dibujaron la copa del árbol globosa, una de las características que este tiene.



Imagen 19 Dibujos de los estudiantes 1,5,9.

Trabajo práctico apropió mi nombre científico y común.

En esta actividad a cada estudiante se le entregó un madero, temperas y pincel para que escribieran el nombre común y científico del árbol.



Imagen 20 Actividad nombre común y científico, estudiantes, 7, 10.

Trabajo práctico conociendo mis características- Morfología.

En el aula de clase a cada estudiante se le entregó un octavo de cartulina, una rama, flor y fruto para identificar las partes y sus nombres, a continuación, se muestran imágenes de la actividad.

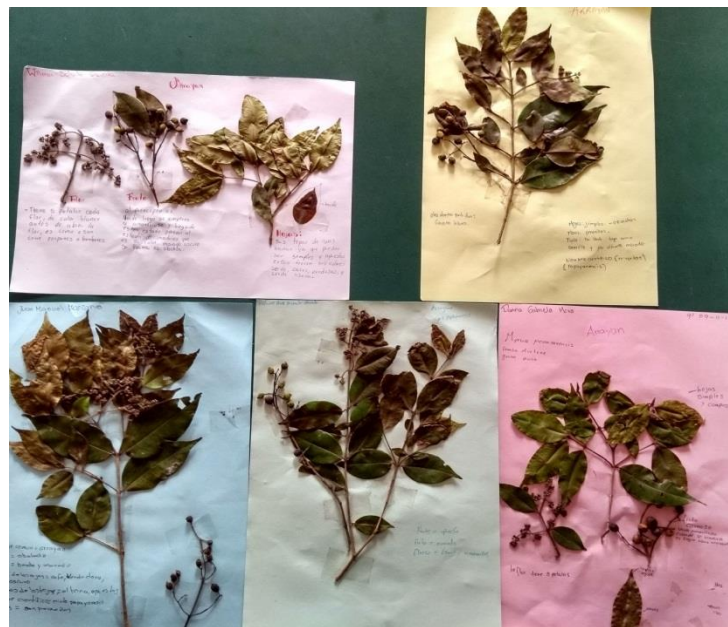


Imagen 21 Imagen 22 Trabajo práctico conociendo mis características

Con este trabajo el 80% de estudiantes identifican que la forma del fruto es ovoide, que posee hojas simples que están de manera opuesta en el tallo, Becerra, N, Chaparro, M,

definen la disposición opuesta de las hojas en el tallo de la siguiente manera; “dos hojas en un nudo en lados opuestas al eje” y las hojas simples como “hojas enteras no divididas en foliolos”, también hacen referencia a la flor por su tamaño que es pequeña y el nombre común del árbol.

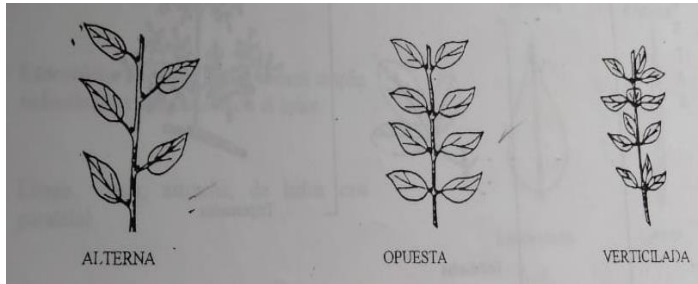


Imagen 22 disposición de las hojas, tomada de: Morfología y anatomía vegetal



Imagen 23 Dibujo realizado por estudiante 10.

Trabajo práctico dibujando mis partes.

El dibujar requiere observar más a detalle cada una de sus partes, permitiendo que los estudiantes logren identificar en la flor el número de pétalos, sépalos, filamentos-antenas (estambre), estigma- estilo (carpelo), que su hoja es simple y tiene un borde liso, diferencian el haz, envés, sus nervaduras (principal y secundarias) y que su fruto es una baya.



Imagen 24 Trabajo práctico dibujos estudiantes 2,4,5,6.

Es importante resaltar que cada una de las actividades realizadas anteriormente ayudó a

que los estudiantes apropiaran de una mejor manera el conocimiento sobre las características del árbol de Arrayán (*Myrcia Popayanensis*), logrando que identifiquen la flor y sus partes, teniendo en cuenta lo planteado por Izco et al. (2004) “La mayoría de las flores consisten en cuatro conjuntos de piezas: sépalos, pétalos, estambres y carpelos”.

Los trabajos prácticos que se realizaron dentro de esta categoría son de tipo experiencias, el autor Caamaño, A. (2000) plantea lo siguiente, “experiencias: destinadas a obtener una familiarización perceptiva con los fenómenos. Por ejemplo, observar diferentes tipos de hojas, comprobar el tacto de unas rocas, observar lombrices y hormigas en un terrario”.

Acercándome a la fermentación

Trabajo practico: diferenciar masa de peso

La actividad se realizó con el fin de que los estudiantes diferenciaron las concepciones de masa y peso, también de volúmen, ya que, durante la elaboración de la fermentación alcohólica del fruto, es necesario realizar mediciones de masa y volúmen, como, por ejemplo; determinar la masa del fruto y a partir de esta medida se calcula la cantidad de azúcar y levadura adecuadas para el mosto.

Se realizaron mediciones prácticas de masa, utilizando la balanza como un instrumento de medición, de peso, utilizando el dinamómetro y por último de volúmen utilizando el vaso de precipitado.

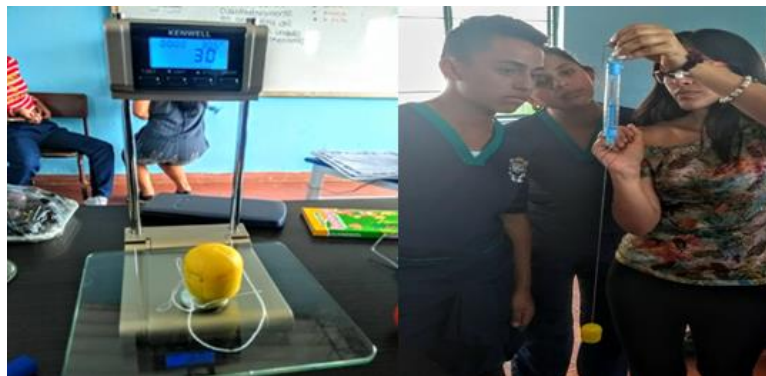


Imagen 25 medición de masa y peso.

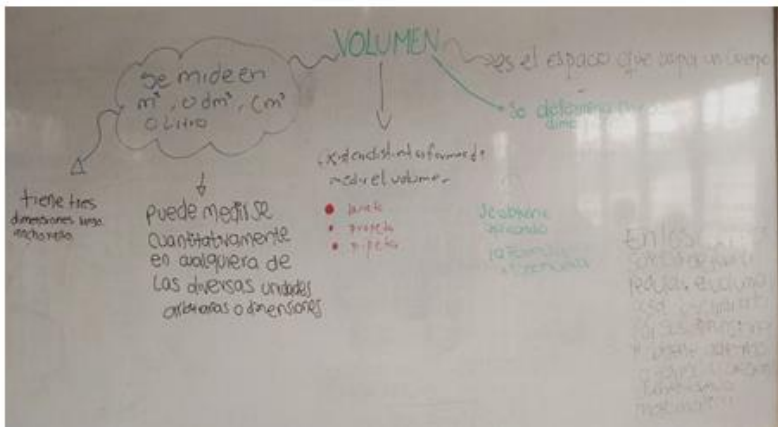
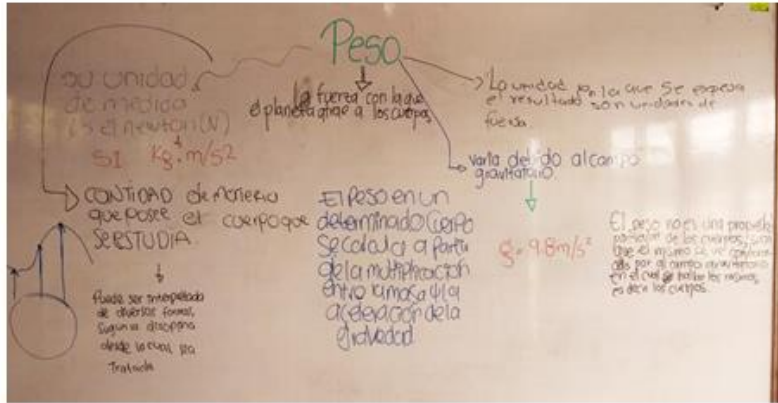
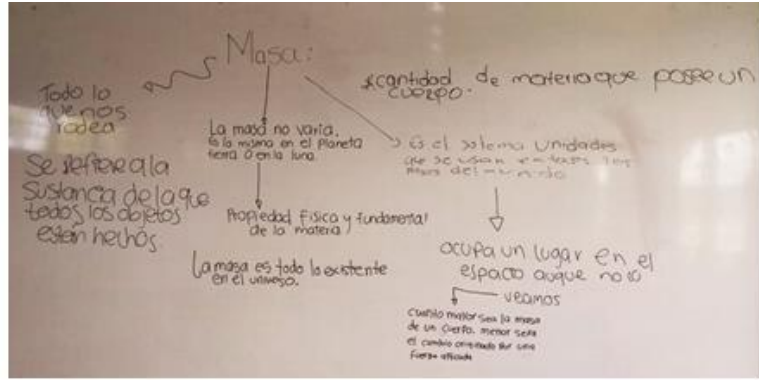


Imagen 26 Esquemas de masa, peso y volumen, elaboradas por los estudiantes.



Imagen 27 Medición de volumen.

Se evidenció que después de conocer los conceptos masa, peso y volumen propuesto desde la ciencia, los estudiantes manifiestan comprensión de los mismos.

Se les brindó a los estudiantes los elementos teóricos, metodológicos y prácticos apropiados durante la intervención, la mayoría de ellos pueden resolver situaciones que les impliquen utilizar el razonamiento para trascender el nivel descriptivo y pasar a un nivel de elaboración más completo de sus explicaciones, haciendo uso del análisis para comprender los significados de los conceptos masa y peso y la manera como se relacionan estas dos propiedades físicas de la materia.

4. Toma una barra de plastilina y determina su masa, moldéala a la forma que desees y vuelve a medir su masa.

MASA INICIAL DE LA BARRA DE PLASTILINA	MASA DE LA BARRA DE PLASTILINA, DESPUES DE MOLDEADA
10g	10g

¿Ha variado en algo su masa? ¿PORQUE?

NO porque lo unico q se cambia es la forma pero la masa sigue siendo la misma.

Imagen 28 Determinación de masa, respuesta estudiante 9.

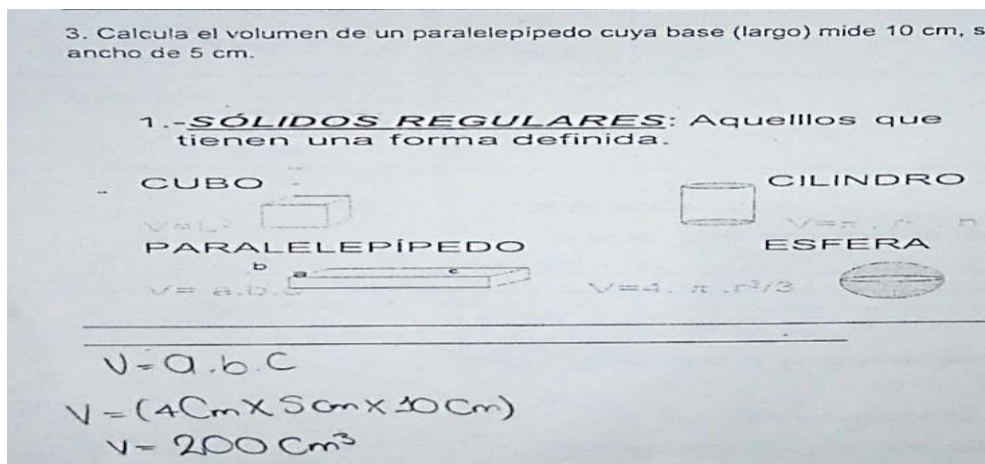


Imagen 29 volumen, respuestas de estudiantes.

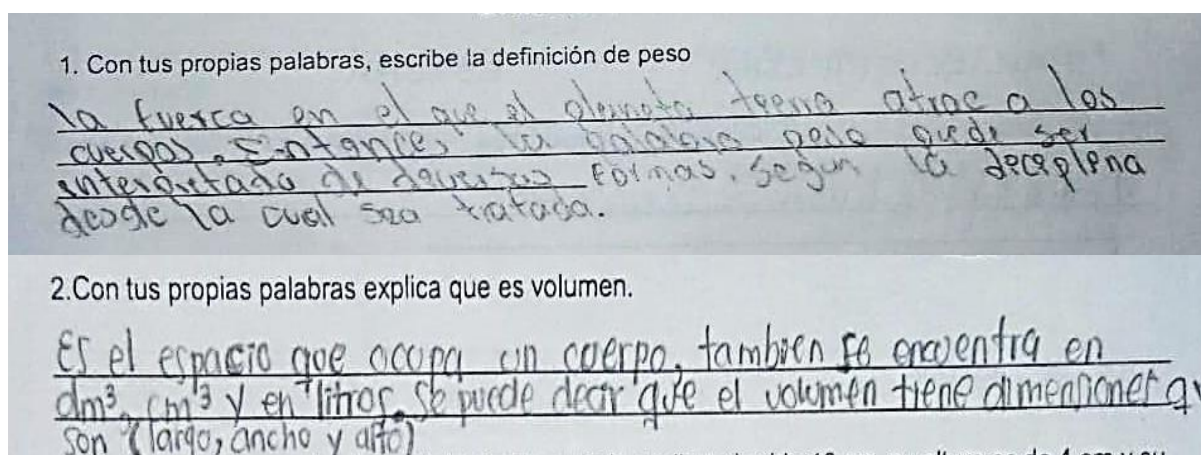


Imagen 30 evaluación masa, peso y volumen.

Trabajo práctico: el pH (variaciones de pH en diferentes soluciones, utilizando un indicador natural).

Debido a que el pH en la fermentación alcohólica es un factor importante, se hizo necesario introducir este tema, mencionando las teorías de Arrhenius y Bronsted-Lowry, para reforzar la teoría y demostrar que hay una forma natural de medir el pH, se realizaron trabajos prácticos para un mejor aprendizaje.

A cada estudiante se les entregó un vaso desechable con una sustancia y una cuchara, para medir en el 5 ml de agua (se utilizó un vaso de precipitado) luego de incluir en todos los vasos los 5 ml, de agua, se agregó otros 5 ml, pero esta vez del indicador natural (el líquido

del repollo morado). Después de incluir el líquido, la sustancia mezclada con el agua tomo un color diferente, indicando si se trata de un ácido una base o una sustancia neutra. Los resultados se escribieron en una tabla, en la cual se describió el N° de vaso, sustancia, color (el cual tomo la sustancia luego de incluir el Indicador) y una vez con la muestra de la sustancia consultaron en la tabla su pH.

Sustancias: vinagre, bicarbonato, jugo de limón, shampoo, jabón liquido de manos, agua.



Imagen 31 Medición de pH indicador natural

Mediante este trabajo práctico los estudiantes realizaron variaciones de pH en diferentes soluciones, con un indicador natural, permitiendo un mayor aprendizaje de ácidos, bases y neutralidad teniendo en cuenta la escala de pH.

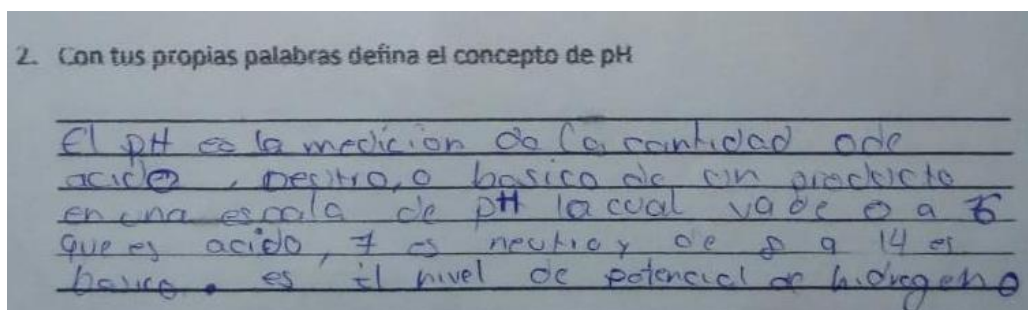


Imagen 32 Actividad de pH

Fase II: Categoría las levaduras en la fermentación alcohólica.

Trabajo práctico: modelo de fermentación alcohólica.

Antes de llegar a esta actividad fue necesario introducirlos a los temas de microorganismos, (levaduras), carbohidratos, dióxido de carbono, temperatura, y etanol. Obteniendo así un mejor aprendizaje de los estudiantes.

Para la realización de los trabajos prácticos se utilizó la levadura *Saccharomyces cerevisiae* o *Saccharomyces ellipsoideus*, conocida a nivel industrial para la elaboración de vinos.



Imagen 33 Figura trabajo práctico del modelo de fermentación alcohólica.

A partir del siguiente modelo explicativo, los estudiantes en su mayoría logran identificar que los carbohidratos son utilizados por las levaduras para alimentarse, transformándolos en alcohol y gas carbónico, el cual infla la bomba.

En la siguiente imagen se puede observar el resultado.



Imagen 34 Modelo de fermentación alcohólica.

Peinaud (1993) plantea acerca de la fermentación “La fermentación es una correlación de la vida, y son las levaduras, hongos microscópicos unicelulares, las que descomponen el azúcar en alcohol y gas carbónico”.

Este modelo brinda a los estudiantes la posibilidad de plantearse hipótesis, ya que cada uno de los matraces presenta diferentes situaciones, por ejemplo, los carbohidratos y su proporción, en el matraz uno y dos, también la no presencia de este en el tercer matraz.

Hipótesis planteadas por dos estudiantes.

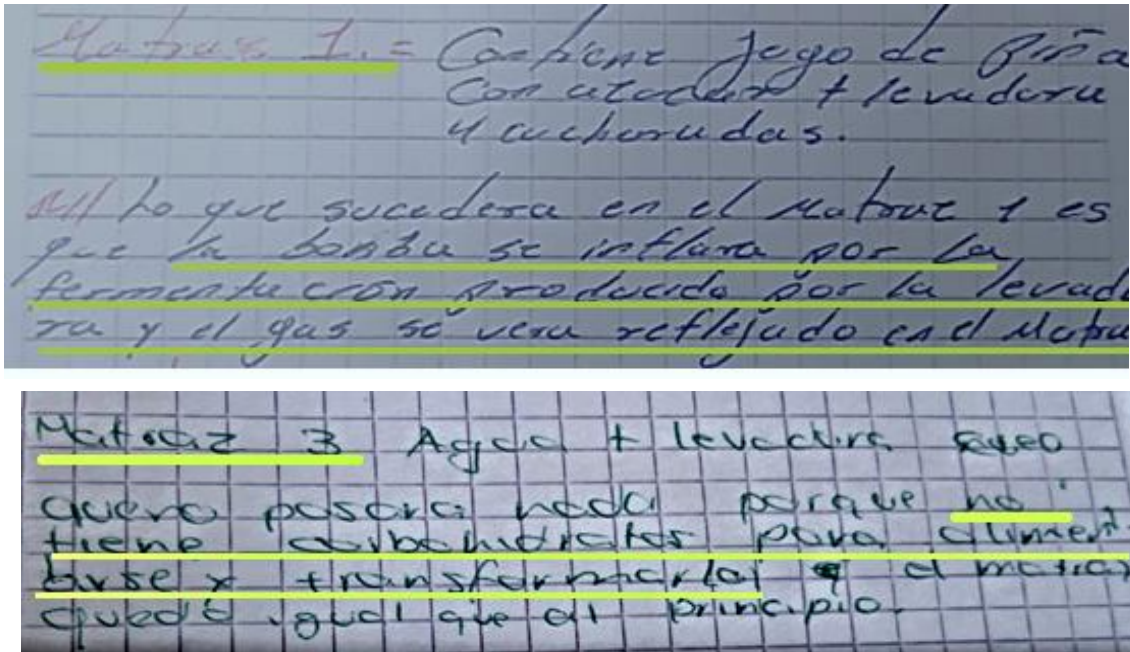


Imagen 35 Respuesta de estudiantes 9 y 7, modelo de fermentación.

Con relación a las condiciones de temperatura y pH en la fermentación alcohólica, se realizaron los siguientes trabajos prácticos.

Trabajo practico, la temperatura en la fermentación alcohólica.

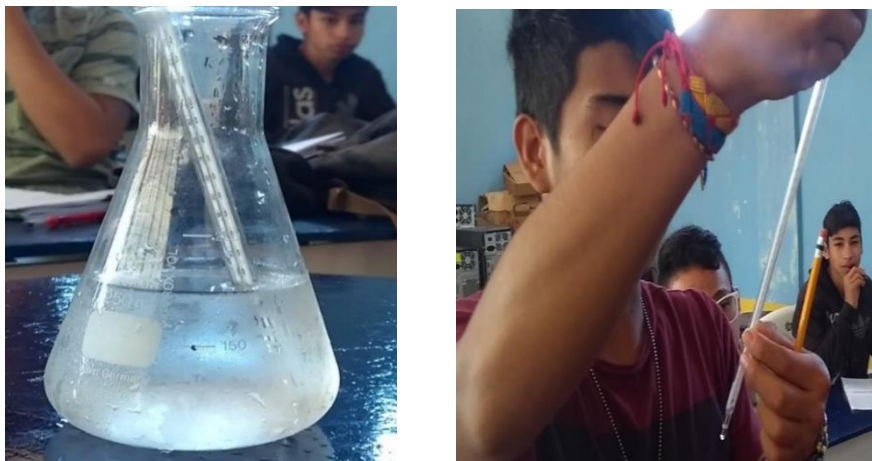


Imagen 36 Medición temperatura.

Este trabajo práctico logro que los estudiantes identificaran que existen rangos de temperatura en que las levaduras pueden realizar la fermentación alcohólica debido a que las levaduras a temperaturas muy elevadas o temperaturas muy bajas no logran sobrevivir.

Peynaud (1993) plantea lo siguiente “La temperatura es un factor preponderante para la vida de las levaduras”.

Aureli Caamaño plantea que “la elección de una hipótesis o teoría frente a otras no es una mera cuestión de contrastación experimental, sino también de consenso entre alumnos y profesor después de una amplia discusión, lo que es una manifestación de que la construcción de los conocimientos científicos es una actividad social”.

A continuación, se muestra la hipótesis planteada a partir del trabajo práctico.

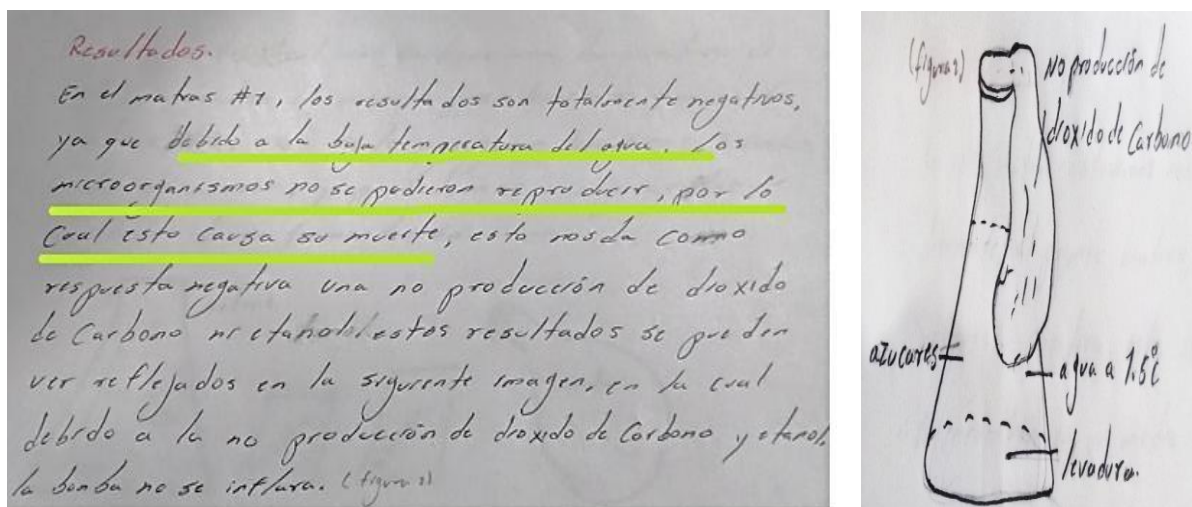


Imagen 37 respuesta de temperatura, estudiante 8.

Graeme y Graham (2016) “En cuanto a los requisitos de temperatura y pH para las fermentaciones alcohólicas, las levaduras crecen en climas cálidos y ambientes ácidos con la mayoría de las cepas de *S. cerevisiae*, temperatura entre 20 y 30 °C y pH 4.5 y 6.5”.

Peinaud (1993) plantea “las levaduras no necesitan de la acidez para multiplicarse, incluso hacen fermentar mejor los azúcares en un medio neutro o poco ácido”.

Pero es necesario tener claro que dentro la elaboración del vino el pH debe ser ácido, este autor menciona con respecto a lo anterior lo siguiente “es preciso interpretar el papel de la acidez en vinificación del siguiente modo: no favorece el desarrollo de las levaduras, pero perjudica a las bacterias peligrosas en caso de cese de la fermentación.”



Imagen 38 medición de pH en el mosto.

En el proceso de fermentación alcohólica se produce sustancias como dióxido de carbono, etanol y otras sustancias en menor proporción, para llevar a los estudiantes a esta explicación fue necesario dar a conocer estos temas para que más adelante pudieran relacionarlo dentro el tema central de la propuesta, que es fermentación alcohólica.

A continuación, se muestra el tema de dióxido de carbono:

Para llegar a ello primero se realizó una encuesta de 4 preguntas de ideas previas para dicho tema; el cual se mostrará 3 de ellas.

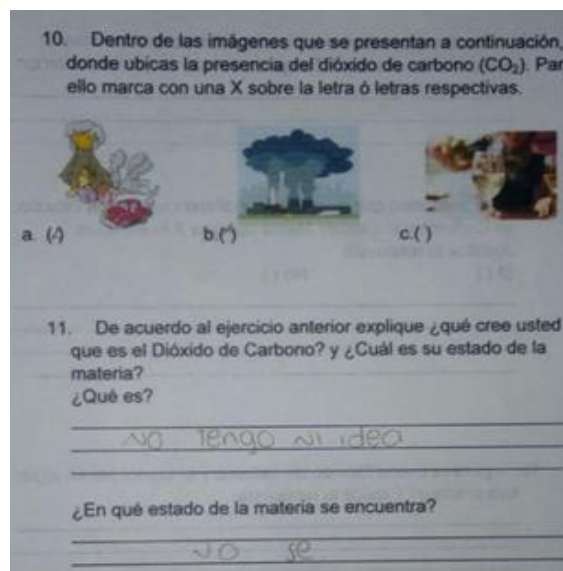


Imagen 39 ideas previas de CO₂ E2

Los estudiantes respondieron en su totalidad que no sabían que era el dióxido de carbono por lo tanto no conocían su estado de materia; también se observa en la pregunta: “Dentro de las imágenes que se presentan a continuación, donde ubicas la presencia del dióxido de carbono (CO₂). Para ello marca con una X sobre la letra ó letras respectivas” los estudiantes solo identifican el dióxido de carbono en la primera imagen A. humo de carros, cigarrillo, erupción de un volcán y en B. Humo de fábricas.

Mostrando así que no tienen el conocimiento de la presencia del CO₂ en el proceso de fermentación como resultado de dicho proceso que en este caso se muestra en la imagen C. Copa de vino espumoso.

Se explico el tema en el salón de clases y mediante el trascurso de la clase se fue aclarando dudas a los estudiantes; con la actividad realizada del modelo de fermentación alcohólica pudieron detectar los fenómenos relacionados por medio de la experimentación y en las prácticas de la elaboración del vino.

Evaluación, dióxido de carbono

Pregunta: 1. Señale dentro de las imágenes que se presentan a continuación donde ubica usted el dióxido de carbono.



Imagen 40 Evaluación de CO₂ E3 y E9

Los estudiantes pueden identificar el CO₂ en el humo de las fábricas, autos y una bebida alcohólica.

Vemos como hubo un cambio de concepto ya que pudieron introducir las bebidas alcohólicas identificando que se encuentra CO₂ en ellas.

Pregunta 2 y 3

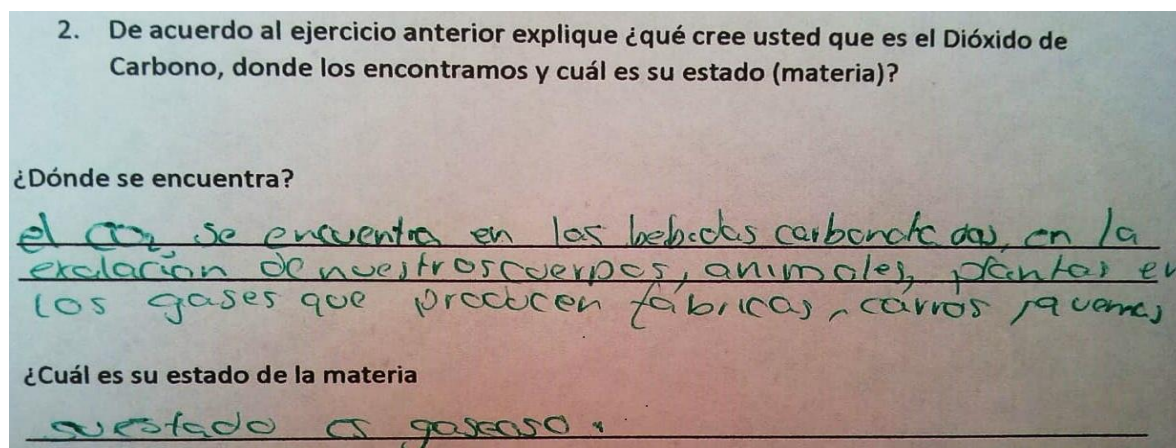


Imagen 41 Evaluación CO2 E5

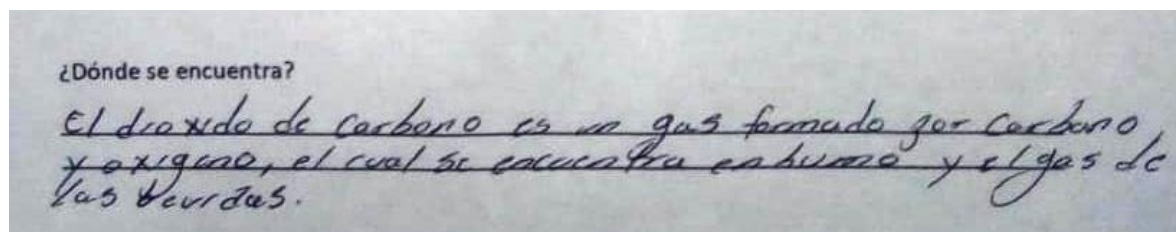


Imagen 42 Evaluación de CO2 E3

“Se llama dióxido de carbono al gas que se forma cuando se combina un átomo de carbono y dos átomos de oxígeno: CO₂ Este gas, que provoca el denominado efecto invernadero, es generado por la combustión de distintos materiales, por la fermentación de azúcares, por la descomposición de sustancias orgánicas y por la respiración de los seres aerobios.” (Pérez y Gardey 2017).

Los estudiantes pueden identificar el dióxido de carbono en la vida cotidiana, cambiando una perspectiva que tenían anteriormente; encontrando el CO₂ también en la

fermentación, identifican el CO₂ en la naturaleza como en la respiración de los animales, plantas, seres humanos, las bebidas carbonatadas, los gases de las fábricas y carros.

Aumentando su conocimiento respecto al dióxido de carbono; encontramos que el estudiante E3 puede identificar que el dióxido de carbono está formado por el Carbono y Oxígeno, resaltando la importancia de identificar los elementos del compuesto CO₂.

Trabajo práctico: fermentación alcohólica del fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*).

Es necesario resaltar que para la elaboración de la fermentación alcohólica del fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*), fue fundamental los anteriores trabajos prácticos realizados ya que son temas relacionados con el proceso de fermentación alcohólica y se evidencian en la práctica, permitiendo que los estudiantes logren correlacionar la teórica y la práctica, central de fermentación alcohólica del fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*), fortaleciendo su aprendizaje.

A continuación, se describe brevemente la práctica realizada en la elaboración del vino, con la que se tuvo en cuenta los pasos que plantean Pszczólkowski y Ceppi de Lecco (2001: 52-60).

Nuestra actividad a realizar es un vino de Arrayán (*Myrcia popayanensis*) con los estudiantes del grado 10°.

Se utilizó: fruto de arrayán, azúcar, agua, bisulfito, levadura (*Saccharomyces cerevisiae*).



Imagen 43 Fruto de Arrayán y levadura

Condiciones necesarias para la fermentación alcohólica

Temperatura

Las levaduras son microorganismos mesófilos, esto hace que la fermentación pueda tener lugar en un rango de temperaturas desde los 13-14°C hasta los 33-35°C. Dentro de este intervalo, cuanto mayor sea la temperatura mayor será la velocidad del proceso fermentativo siendo también mayor la proporción de productos secundarios. Sin embargo, a menor temperatura es más fácil conseguir un mayor grado alcohólico, ya que parece que las altas temperaturas que hacen fermentar más rápido a las levaduras llegan a agotarlas antes.

La temperatura más adecuada para realizar la fermentación alcohólica se sitúa entre los 18-23°C y es la que se emplea generalmente en la elaboración de vinos blancos. Sin embargo, para elaborar vinos tintos es necesaria una maceración de los hollejos (y pepitas) del Arrayán con el fin de extraer antocianos y taninos principalmente, de forma que se fermenta a temperaturas más elevadas (24-31°C) para buscar una mayor extracción de estos compuestos.

Por encima de 33-35°C el riesgo de parada de fermentación es muy elevado, al igual que el de alteración bacteriana ya que a estas elevadas temperaturas las membranas celulares de las levaduras dejan de ser tan selectivas, emitiendo substratos muy adecuados para las bacterias.

Microorganismos

Durante mucho tiempo se pensó que las levaduras eran microorganismos anaerobios estrictos, es decir, debía realizarse la fermentación en ausencia de oxígeno. Sin embargo, es un hecho erróneo ya que requieren una cierta aireación. Esta oxigenación se consigue en los procesos previos a la fermentación y mediante remontados de aireación en la elaboración de tintos.

Una aireación sumamente excesiva es totalmente absurda ya que, entre otras consecuencias en el vino, no obtendríamos alcohol sino agua y anhídrido carbónico debido a que las levaduras, cuando viven en condiciones aeróbicas, no utilizan los azúcares por vía fermentativa sino oxidativa, para obtener con ello mucha más energía.

pH

El pH del vino (3,1- 4) no es el más adecuado para la vida de las levaduras, menos para la de las bacterias, prefiriendo convivir con valores más elevados. Cuanto menor es el pH peor lo tendrán las levaduras para fermentar, aunque más protegido se encuentra el vino ante posibles ataques bacterianos.



Imagen 44 pH marca un rango

Nutrientes y Activadores (carbohidratos)

Las levaduras fermentativas necesitan los azúcares para su catabolismo, es decir para obtener la energía necesaria para sus procesos vitales, pero además necesitan otros substratos para su anabolismo como son nitrógeno, fósforo, carbono, azufre, potasio, magnesio, calcio y

vitaminas, especialmente tiamina (vitamina B1). Por ello es de vital importancia que el medio disponga de una base nutricional adecuada para poder llevar a cabo la fermentación alcohólica.

La presencia de esteroides y ácidos grasos insaturados es también necesaria obteniéndolos inicialmente del mosto y posteriormente de las células madres. Esteroides y ácidos grasos insaturados de cadena larga son necesarios fundamentalmente para que sus membranas celulares puedan ser funcionales.

Inhibidores

Es importante evitar la presencia de inhibidores en el mosto como restos de productos fitosanitarios y ácidos grasos saturados de cadena corta.

Concentración inicial de azúcares

No podemos pensar en fermentar un mosto con una concentración muy elevada de azúcares. En estas condiciones osmófilas las levaduras simplemente estallarían al salir bruscamente el agua de su interior para equilibrar las concentraciones de solutos en el exterior y en el interior de la célula, es decir, lo que se conoce como una plasmólisis

METODOLOGÍA

Recepción y pesado de la materia prima:

Se hace con el fin de hacer una pre-inscripción a la materia prima (Arrayán) para saber qué cantidad ingresa y en qué condiciones de maduración y estado físico se encuentra.

LAVADO: Se realiza con agua potable, se le adiciona bisulfito 6% para disminuir la carga microbiana y de retirarle partículas grandes (hojas) y partículas de polvo.



Imagen 45 Lavado con bisulfito y limpieza como hojas

PESADO: Se realiza para saber la cantidad de arrayán que ingresa al proceso.

DESPULPADO: Se realiza para separar la cáscara y extraer la pepa sin semillas.



Imagen 46 Despulpando el fruto

Para llevar a cabo una fermentación, se requiere partir de un mosto que cumpla ciertas especificaciones que garantizan a la levadura los nutrientes y las materias primas necesarias a transformar.

Se parte de una concentración inicial de azúcar, no solo para el contenido alcohólico requerido, si no para el sabor dulce al final.

INOCULACIÓN: Se realiza para adicionarle la levadura (*sacharomyce cerevisae*), activada en una solución azucarada al 5% y se inocula al mosto con el 5% total de la mezcla.

FERMENTACION: Se degrada el azúcar, por acción de las levaduras donde producen alcohol etílico y gas carbónico.

PARA LA FERMENTACIÓN:

FERMENTADOR: Recipiente de gran volumen (preferible que tenga escala graduada en sus paredes), se le agrega el mosto hasta la mitad.

TAPON DE FERMENTACION: El recipiente, debe tener un calibre de 'boca' suficiente para que pueda enroscarse un tapón de fermentación con un agujero sobre el que se pueda introducir una manguera la cual conecta a un recipiente con agua permitiendo la salida de oxígeno de carbono generando mientras al mismo tiempo se evita la entrada de aire en el fermentador y así evitar la contaminación del proceso.

CUBIERTA DE GOMA PARA EL TAPÓN: El tapón debe ser cubierto con una funda de goma para que garantice la estanqueidad del fermentador durante el proceso.

FILTRACIÓN: Se filtra con lienzo hasta retiran totalmente todas las partículas visibles en el aperitivo y los microorganismos que aún permanecen en suspensión.

El producto obtenido es limpio listo para ser embotellado.

EMBOTELLADO: Se realiza en botellas limpias con capacidad de 750 ml esta presentación es la generalizada en el comercio.

TAPADO: Tapón de corcho asegura la hermeticidad.

ETIQUETADO: Se realiza con el fin de identificar el producto que está dentro del recipiente.



Imagen 47 Válvula de agua para crear condiciones de anaerobiosis en la fermentación del mosto.

Para llevar a cabo esta práctica con los estudiantes ya habíamos estudiado los conceptos de fermentación alcohólica y sus condiciones necesarias en el aula de clases.

Se tuvo en cuenta el aporte de Olivera quien plantea “ Ya hemos dicho que el experimento es una forma de comprobar el conocimiento por medio de la práctica ” (Vásquez, 1964. P. 205).

En la elaboración del vino de Arrayán los estudiantes contaban con conocimientos conceptuales y experimentales dados en las clases que se dictaron en la institución, para lo cual, se identifica que se logró corroborar por medio de la experimentación lo aprendido desde el eje teórico de la clase, en ese orden de ideas se recrea un estímulo en los estudiantes donde la curiosidad propone un rol principal mediante el cual se interactúa, se apropia y se comprenden los procesos de fermentación alcohólica. Lo anterior pone en evidencia que los temas lograron ser aprendidos por los estudiantes de décimo grado.

Descripción de la actividad: Etapas para la elaboración del vino artesanal

La presente actividad se llevó a cabo con la participación de la docente de área de agroindustria con el fin de reforzar lo aprendido en los procesos experimentales anteriores e incidir positivamente en el aprendizaje científico de la fermentación alcohólica.

De igual manera, todo vino artesanal debe pasar al menos cinco etapas de elaboración (Bodega, 2016) preparación de la pulpa de fruta, elaboración del mosto, fermentación alcohólica, separación del mosto, envasado y acondicionamiento.

Los materiales básicos son: una licuadora, exprimidor, envases de vidrio grandes con tapa hermética, cinta para medir el pH, lienzo de algodón, embudo y botellas previamente esterilizadas, además de otras herramientas comunes como cuchillo, cucharas y paletas para mezclar.

Los ingredientes que se utilizan son la pulpa de la fruta seleccionada, azúcar, agua hervida, bicarbonato de sodio, levadura (*Saccharomyces cerevisiae*).



Imagen 48 Materiales utilizados

Preparación de la pulpa de fruta; primera etapa para obtener vino artesanal

Se selecciona la fruta a utilizar, se limpian bien con bicarbonato de sodio agregándolo al agua para luego proceder al agregarla a la fruta, se deja por 10 minutos, se mide su masa y

luego se exprime el residuo se procesa al licuado quedando una sustancia algo espesa. Se estipula que por cada kilo de pulpa se debe agregar litro y medio de agua. Esta pasta se llama mosto.



Imagen 49 Uva y Exprimiendo manual y con el exprimidor

Elaboración del mosto

Se diluye el azúcar en agua hervida se mezcla todo bien. Luego se activa las levaduras con agua a temperatura de 35° se deja en reposo tapado en un lugar cálido por 20 minutos. Se sabrá que la levadura está activada por las burbujas que se forman en la superficie.



Imagen 50 Azúcar diluida y Agregando levadura



Imagen 51 Temperatura de la levadura y Levadura en su activación

Se agrega el mosto para hacer su respectivo cernido al agua con azúcar. Se vierte en los envases de vidrio grande para el proceso de fermentación del vino artesanal.



Imagen 52 Exprimiendo el mosto y Envasado

En este momento se debe verificar el pH utilizando la cinta, el valor adecuado está entre 3,6 a 4. La adecuación del pH debería ajustarse al mezclar el mosto con el agua, sin embargo, de no ser así se agrega el bicarbonato de sodio. Seguidamente se corrige el nivel de azúcar el cual debe ser de 200gm de azúcar por cada litro de mosto.

Análisis de resultados

Categoría: fermentación alcohólica

Para llegar al proceso de experimentación de la fermentación alcohólica fue necesario identificar las ideas previas, abordar los elementos conceptuales, posteriormente a ello, consolidar los conocimientos en la práctica experimental de la elaboración del vino, teniendo en cuenta que dicha realización comprende diversidad de métodos, por lo cual se decide el abordaje experimental artesanal de la elaboración del vino.

Desde esta perspectiva, Aureli Caamaño nos dice; " Las experiencias son actividades prácticas destinadas a obtener una familiarización perceptiva con los fenómenos. su objetivo principal es: la adquisición de experiencia de "primera mano" sobre fenómenos del mundo físico, químico, biológico o geológico, imprescindible para plantear una comprensión teórica.

Así, presentamos a continuación evidencia de la evaluación presentada por los estudiantes:

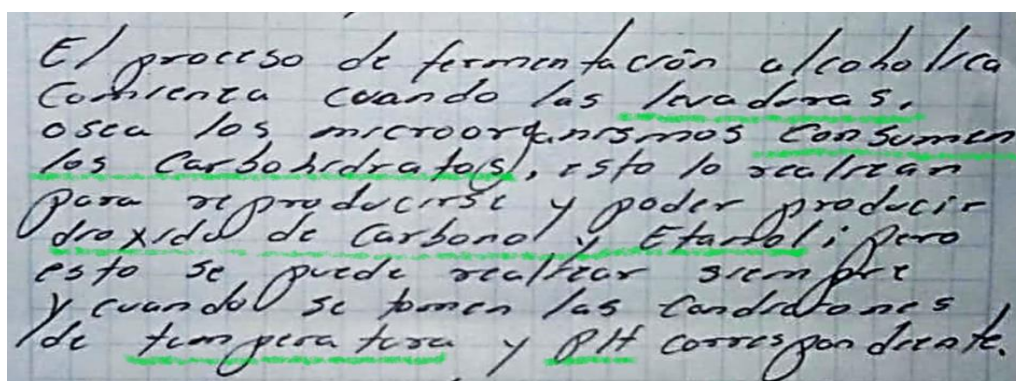


Imagen 53 Evaluación de fermentación alcohólica

Lo anterior implica que los estudiantes reconocen el término de fermentación alcohólica, por lo cual, se infiere que hay microorganismos que participan como las levaduras; que se debe tener unas condiciones óptimas de temperatura y pH y así desprender el etanol y dióxido de carbono.

Pasteur fue el primero que identificó la presencia de los microorganismos en la fermentación. "Gracias a la ayuda del microscopio, pudiendo identificar los

microorganismos que participan en los procesos de fermentación, e incluso destacando a los tipos de levaduras, los que se unen en el proceso. Una de las levaduras producía el alcohol...''(La guía, 2011)

Hace apenas un siglo, Pasteur demostró que la fermentación se produce por medio de las levaduras cuando éstas viven sin aire. Él no descubrió las levaduras sino la relación que existe entre la presencia de estos fermentos vivos y la transformación del azúcar.

También los estudiantes identificaron que para que sobrevivan los microorganismos depende la existencia de un ambiente propicio para que se realice este proceso de la fermentación alcohólica; es decir, que se necesita de condiciones ambiente como la temperatura y el pH, en correspondencia con el proceso que permitirá producir etanol y dióxido de carbono mediante el consumo de carbohidratos.

''La fermentación es una correlación de la vida, y son las levaduras, hongos microscópicos unicelulares, las que descomponen el azúcar en alcohol y en gas carbónico'' (Peynaud, 1977).

En el proceso del vino los estudiantes identificaron que el azúcar es transformado desprendiendo etanol y en dióxido de carbono.

La actividad de la elaboración del vino artesanal adquiere un potencial motivador que despierta el interés del estudiante y le permite aportar al grupo sus habilidades y conocimientos previos, disponiéndolo de esta manera a aprender y aplicar los contenidos del currículum que se pretenden enseñar. Partiendo de estas premisas, el tema del vino y su elaboración adquiere una dimensión claramente interdisciplinar. Todas las materias podrían orientar el desarrollo de muchos de sus contenidos a través de esta actividad.

En este caso se desarrollaron los temas de física como fue en la medición de la masa de la uva, se tomó la medida del volumen; en la parte de biología y química encontramos la

medición del pH, la reproducción de las levaduras, la temperatura, el desprendimiento del CO₂ y etanol.

Por último, se hace necesario destacar que esta actividad resulta ser práctica y participativa, lo cual le permite adaptarse a cualquier nivel educativo, en esta medida conecta la realidad cultural y familiar del entorno del alumno, propiciando así su buena disposición por aprender.



Imagen 54 finalización de la elaboración del vino artesanal con los estudiantes de grado 10° en la Institución.

Conclusiones

- El proceso de la práctica pedagógica investigativa contribuyó a nuestra formación como maestras de forma gratificante en el conocimiento de la realidad de un en el ámbito escolar; como la posición de maestra frente a los estudiantes, las relaciones interpersonales y como ello afecta en el aprendizaje.
- Es importante tener en cuenta las opiniones de los estudiantes, acerca de las estrategias e implementos que se puedan utilizar en el desarrollo de la clase, permitiendo su dinamismo y participación, para que el aprendizaje sea más relevante.
- Al identificar las ideas previas que tienen los estudiantes, debido a su ámbito escolar y vida cotidiana, sobre el concepto de fermentación alcohólica, se pudo notar que se da razón general y errónea, en cuanto a los microorganismos que en esta actúan, ya que manifiestan que se da por acción únicamente de las bacterias, sin reconocer la presencia de las levaduras en el proceso, y las condiciones óptimas para que se dé la fermentación alcohólica.
- Los trabajos prácticos son una excelente herramienta para la construcción de nuevos conocimientos, en nuestro caso de las Ciencias Naturales en especial para el desarrollo y fortalecimiento didáctico y práctico en la fermentación alcohólica y además se logró un cambio conceptual en cuanto al reconocimiento de la acción de las levaduras y las condiciones óptimas para que se dé la fermentación alcohólica.
- La elaboración de la fermentación alcohólica se muestra como un tema que despierta el interés de los estudiantes en este caso adolescentes; permitiendo relacionar contenidos de Química y Biología como lo son: Microorganismos (levaduras), pH, gases (dióxido de carbono), volumen, peso, masa, temperatura, carbohidratos, también el fruto del árbol de Arrayán relacionándolo con aspectos de la vida cotidiana y el currículo de la Institución. Llevando un trabajo de investigación.

basado en el desarrollo de trabajos prácticos para el aprendizaje de la fermentación alcohólica del fruto de arrayán (*Myrcia popayanensis*).

- Los estudiantes relacionan la fermentación con la maduración y envejecimiento del vino (tiempo y sabor), en la elaboración del vino reconocen que su proceso es de fermentación, pero no identifican que se trata de una fermentación alcohólica, en cuanto al microorganismo que en esta actúa, manifiestan que se da por acción únicamente de las bacterias, dejando a un lado el microorganismo más importante (levadura) y no conocen las condiciones para el desarrollo de este proceso.

Recomendaciones

Se recomienda que este proyecto siga una línea investigativa en los siguientes temas.

- En la fermentación maloláctica y las bacterias lácticas.
- Técnicas utilizadas en el proceso de elaboración de los diferentes tipos de vinos.
- Trabajos prácticos para el aprendizaje de la fermentación acética con el fruto de de Arrayán (*Myrcia popayanensis*).
- Conocer las propiedades y beneficios en la elaboración de productos (vinagre, jabón líquido, enjuague bucal aromatizante, aceite, etc.) a partir del Árbol de Arrayán (*Myrcia popayanensis*), con sus hojas, fruto, corteza.
- Caracterizar la avifauna asociada al árbol de Arrayán (*Myrcia popayanensis*).
- Beneficios y riesgos del consumo excesivo de vino en el cuerpo humano.

La adaptación e implementación de trabajos prácticos como una estrategia pedagógica contribuyen al aprendizaje de nuevos conocimientos, especialmente de las Ciencias Naturales (Química – Biología).

El uso modelos que representen la realidad en el aula de clase es vital para un aprendizaje significativo.

Bibliografía

- Arthey, D., Ashurst, P.R. (1996). *Procesado de frutas*. Editorial acribia s.a., Zaragoza (España)
- Grupo de investigación sostenibilidad, I., T. (2014) *catalogo floral valle aburra*. Universidad EIA.
- Artdej, R.; Ratanaroutal, T.; Coll, R.K.; Thongpanchang, T. (2010). Thai Grade 11 students' alternative conceptions for acid-base chemistry. *Research in Science & Technological Education*, 28 (2), 167-183.
- Ausubel, David. (1976) *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo.*, México: Trillas.
- Ausubel David P. Novak Joseph D. Hanesian Helen *Psicología Educativa un punto de vista cognoscitivo segunda edición* Editorial Trillas. Wass, S. (1992). *Salidas escolares y trabajo de campo en la educación primaria*. Editorial Morata. Madrid.
- Berradre, María (2003) *Control de la oxidación de mostos y vinos blancos producidos en condiciones tropicales*. Universidad del Zulia Maracaibo. Venezuela. Tomado de: http://tesis.luz.edu.ve/tde_arquivos/59/TDE-2011-11-22T10:18:35Z-2343/Publico/berradre%20ramos_marianatividad.pdf
- Bisson, L. (1999) *Stuck and sluggish fermentations*. New York

Bodega, Jesús (2016) El arte de la elaboración de vino artesanal. Tomado de:
<http://bodegasjesusdiazehijos.com/vino-artesanal/>

Boulton, R. (1996) *principles and practices of yeasts*. Chapman and Hall

Caamaño, A. (2002) Aula de innovación educativa. Revista Aula de Innovación Educativa 113. P. 1

Caamaño, A. (1992) Los trabajos prácticos en ciencias experimentales. Una reflexión sobre sus objetivos y una propuesta para su diversificación en el aula de innovación educativa. Aula de innovación educativa.

EcuRed (s.f.) Fermentación. Pág. 1. Recuperado el 01 de enero de 2018. Tomado de:
<https://www.ecured.cu/Fermentaci%C3%B3n>

García, A. (2006). Elaborar vino en clase: Procedimiento y valor didáctico de una experiencia singular. *Boletín de las ciencias*.

García, P. y Sanmartí, N. (2005). “La modelización: una propuesta para repensar la ciencia que enseñamos”. En: Quintanilla, M. y Adúriz-Bravo, A. (eds.). Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas. Santiago de Chile: Ed. Universidad Católica de Chile.

Garrido, L. Blanco, A & Barea, J. A. (2007). Elaboración del vino: propuesta didáctica de enseñanzas de la química y vida cotidiana. *Actas de las Jornadas Nacionales sobre la Enseñanza de la Química*. Nájera (La Rioja).

Graeme M.W. y Graham S. *Saccharomyces cerevisiae* in the Production of Fermented Beverages. Academic Editor: Edgar Chambers IV.

Guerra, p. (2016). Realidad aumentada para enseñar química en educación primaria: La fermentación. Universidad de la Rioja.

Giere, R. (1999). “Un nuevo marco para enseñar el razonamiento científico”. Enseñanza de las Ciencias, Número extra, pp. 63-70. Publicaciones Universidad de Valencia / Universidad de Barcelona.

(s.f.).

Gómez Ruíz, D. C., (2012). Conozcamos el Arrayán; Cartilla educativa “Nuestro Arrayán”. Universidad Nacional de Colombia.

Izquierdo, M. (2008). “La organización y secuenciación de los contenidos para su enseñanza”. En: Merino, C., Gómez, A. y Adúriz-Bravo, A. (comps.). Área y Estrategias de Investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona

Izco, j., Barreno, E., Bruges, M., Costa, M., Devesa, J.A., Fernández, F., Gallardo., Urbinavinos (2014). Mapa conceptual de la fermentación alcohólica. La Rioja.

Izquierdo, M. y Adúriz-Bravo A. (2005). “Los modelos teóricos para la ciencia escolar”. Enseñanza de las Ciencias, número extra, VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de la Ciencia, pp. 89-101. Publicaciones Universidad de Valencia / Universidad de Barcelona.

La guía (27 Enero 2011) La fermentación. tomado de:

<https://quimica.laguia2000.com/general/fermentacion>

LLimona, X., Prada, C., Talavera, S. & Valdés. (2004) Botánica. Mc Graw -Hill interamericana.

Moreno A. G. López-Mota. A. D. (2013). “Construcción de modelos en clase acerca del fenómeno de la fermentación, con alumnos de educación secundaria”. Revista Latinoamericana

Murillo, j., & Martinez, C. (2010). *investigacion etnografica. apuntes: investigacion etnografica.*

Nieto, H. (2009). *Evaluaciones de las condiciones de la fermentación alcohólica utilizando Saccharomyces cerevisiae y jugo de caña de azúcar como sustrato para obtener etano.*

Quito: ESPE

Miño, V., Martos, A., Herrera G. & Suarez, E. (2015). Fermentación Alcohólica Con Mosto De Uva Niágara Rosada Y Levaduras De La Misma Fruta. Centro Azúcar, vol.42 no.2 Santa Clara.

PEI, Modificación. (2016) Proyecto Educativo Institucional. Institución Educativa Agropecuaria Santa María. (Timbío)

de Estudios Educativos. No. 1, Vol. 9, pp. 53-78. Manizales: Universidad de Caldas.

Pérez, Julián y Gardey, Ana (2017) Definición del dióxido de carbono. Tomado de:
<https://definicion.de/dioxido-de-carbono/>

Peynaud, E (1993). *Enología practica conocimiento y elaboración del vino.* Ediciones Mundi-Prensa Madrid

Pszczółkowski, Philippo y Ceppi de Lecco, Consuelo (2001) *Manual de vinificación Guía práctica para la elaboración de vinos.* Universidad Católica de Chile. Chile. Tomado de:
https://www.researchgate.net/publication/259284987_Manual_de_Vinificacion_Guia_practica_para_la_elaboracion_de_vinos


Subías Campos, E. (2014). Breve investigación sobre influencia de las prácticas de laboratorio para la mejora del aprendizaje en alumnos de 4°ESO. Caso específico: Elaboración de vino tinto. Universidad Internacional de la Rioja.

Vásquez, M. (1964). Los factores sociales en la experimentación pedagógica. Universidad Veracruzana- México.

ANEXOS

Anexo Fase 1. Conocer los conceptos previos que tienen los estudiantes del grado 10° de la I.E.A Santa María sobre la fermentación alcohólica.

Ideas Previas



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
**LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS
 NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL**
SEMESTRE: VIII
ASESORES: JOSE OMAR ZUÑIGA
LUIS ALBERTO LENIS

ENCUESTA DE CONCEPTOS PREVIOS

**PARA ESTUDIANTES DE GRADOS 9º, 10º y 11º DE LA INSTITUCIÓN
 EDUCATIVA AGROPECUARIA SANTA MARIA. (Municipio de Timbio-Cauca)**

Elaborada por: Any Lorena Arango

Sirley Fajardo

Diana Tacue

ESTUDIANTE: Danna Gabriela Mora Trave
 GRADO: 9º

1. Según tu conocimiento, escribe debajo de cada imagen si es: ácida, neutra o básica.



ácida



ácida



neutra



básica



ácida



básica



básica



neutra



básica

7. ¿Cuando consumimos carbohidratos en los alimentos, para que nos pueden servir estos en nuestro cuerpo?

para generar energía en nuestro cuerpo

8. ¿En qué alimentos encontramos los carbohidratos? Marca con una x Explica ¿Por qué?



x



x



x



x



x



el mango se aporta energía, el pan también la lechuga
y la zanahorra aportan pero en menor cantidad
el vino por el azúcar y el agua no

9. ¿Cómo se mide la cantidad de azúcar en una solución: como los jugos naturales?

se pesa la fruta y se calcula la mitad en azúcar

10. ¿A qué reino pertenecen las levaduras? Selecciona la respuesta correcta

a. monera b. fungi u hongos c. Protista d. vegetal

11. ¿Sabes para que nos puede servir los grados brix?

2. ¿Cuál es la importancia del pH en el suelo?

para saber que tan fértil es el suelo.

3. ¿Cuál es la diferencia entre masa y peso de un cuerpo?

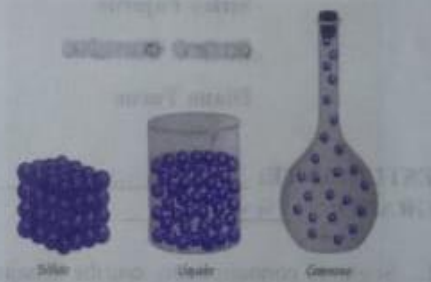
que la masa es su medida de g/cm^3 y peso en g.

4. ¿Qué instrumentos conoces que te permitan la medición de un líquido de forma exacta?

vasos, jarras, que vengan en ml o cm^3

5. ¿Cuáles son las diferencias de un gas con relación a un líquido y un sólido?

que las moléculas de gas están mucho más dispersas mientras las moléculas de líquido son más unidas y las moléculas de sólido son mucho más unidas.



6. ¿En las imágenes identifique en cuáles hay presencia de gases? Marque con una X en la



X

X

Explique tu respuesta, para los que marcaste con X

porque para que este se eleve tiene que haber gran presencia de gases. y en la Coca-Cola son esas burbujas el gas.

Ideas previas Arrayan

ESTUDIANTE: Diana Gabriela Luna TorresGRADO: 5º añoFECHA: 2-11-12

Al encontrar el tesoro, observa este árbol y compáralo con los árboles marcados con la x, siguiendo la ruta.

Escribe mi nombre común arrayanY mi nombre científico Azadirachta indica

Mi tronco es...

grosso no tan largo tiene blanco en la y
un tono verdoso, tiene un poco de
pungo

Mis hojas son...

pequeñas, verdes, rojas, semi-
ovales, y puntiagudas,



Mis flores son...

son muy pequeñas, tubular
centrada, son un tono
blanco muy claro semisecar

Mis frutos son...

proceso: cuando alcanzan su punto
de madurez → muy dulce y si
negro o entre verde



Me utilizan para...

son frutos para hacer mermelada

ESTUDIANTE: Yoliana Flores Algado
 GRADO: 9º FECHA: 08/11/2017

Al encontrar el tesoro, observa este árbol y compáralo con los árboles marcados con la x, siguiendo la ruta.

Escribe mi nombre común Alcornoque

Y mi nombre científico _____



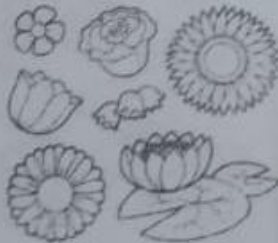
Mi tronco es...

Humedo - grueso - de color blanco y verde - con musgo.

Mis hojas son...



verde clara y oscura
 ovuladas.

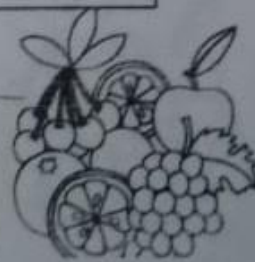


Mis flores son...

blancas.

Mis frutos son...

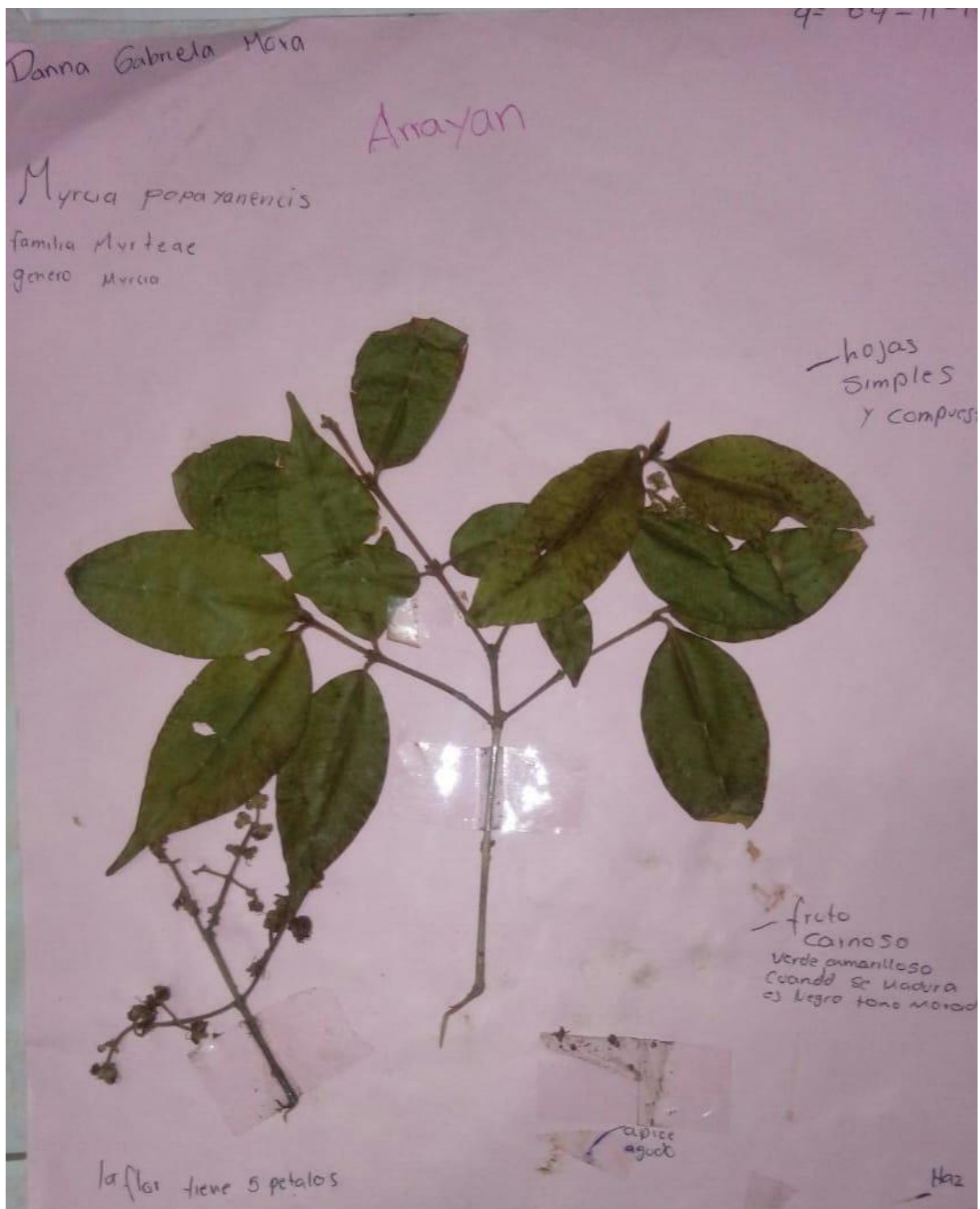
Redonditos y chiquitos
 de color negro.

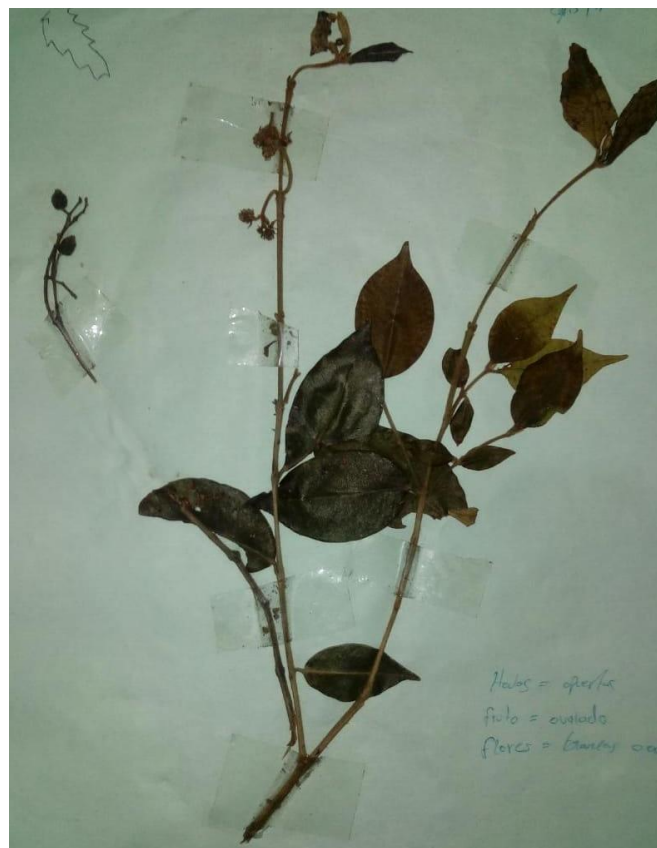
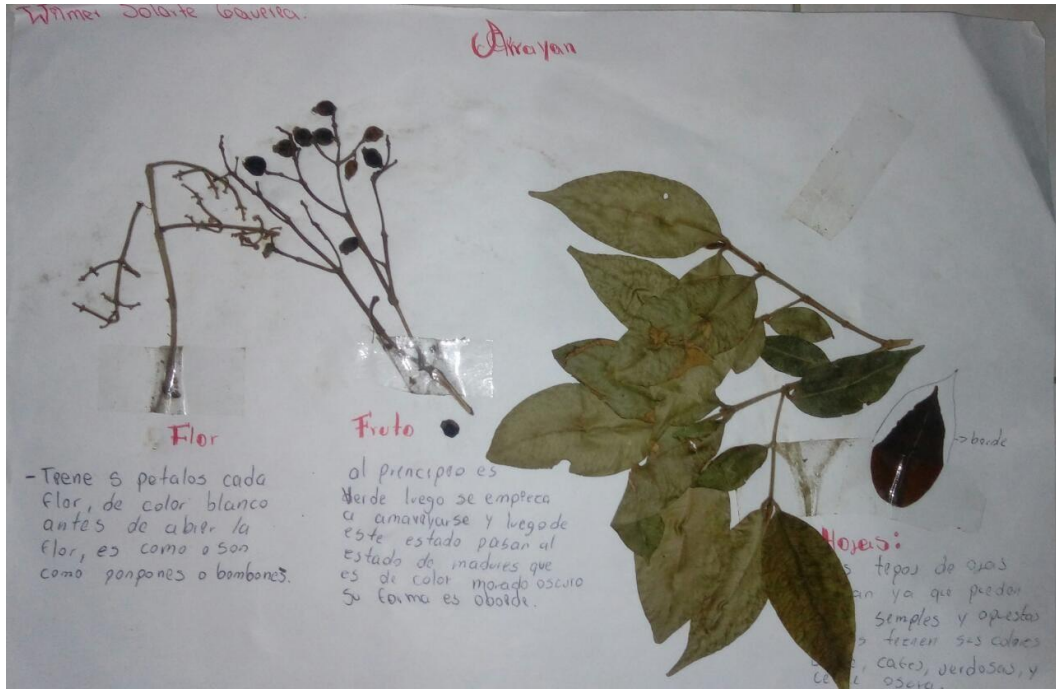


Me utilizan para...

Comer - hacer jugo y esmermelada


Ideas Previas Arrayán Características





Ideas Previas Masa, Peso y Volúmen

UNIDADES DE MEDIDA		
DIBUJO	PALABRAS RELACIONADAS	TU DEFINICIÓN

BALANZA		
DIBUJO	PALABRAS RELACIONADAS	TU DEFINICIÓN
		<p>elemento para pes el valor de una maja.</p>

2. La fuerza que la tierra ejerce sobre los cuerpos atrayéndolos es ...

- Masa
- Peso
- Volumen
- Presión

3. El peso, se mide con...

- La balanza
- El dinamómetro
- La báscula

VOLUMEN		
DIBUJO	PALABRAS RELACIONADAS	TU DEFINICIÓN
		<p>magnitud escalar derivada que se obtiene multiplicando las long.</p>
PESO		
DIBUJO	PALABRAS RELACIONADAS	TU DEFINICIÓN
		<p>Cantidad de elementos procedentes. $kg - A1 - 10 - +E$</p>
PROBETA		
DIBUJO	PALABRAS RELACIONADAS	TU DEFINICIÓN

INSTITUCION EDUCATIVA AGROPECUARIA SANTA MARIA - TIMBIO

Nombre: Andrea Tatiana Perez Delgado.

Grado: 10-

Fecha: 16 Mayo 2018.

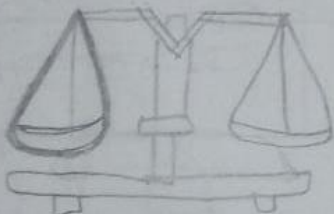
IDEAS PREVIAS
MASA, PESO, VOLUMEN


1. Actividad:

Palabras clave

Masa, materia, peso, balanza, unidades de medida, volumen, probeta.

Realiza un dibujo y escribe lo que sabes sobre cada una de las palabras que están en el anterior, escribe también palabras relacionadas con cada una de ellas.

MASA		
DIBUJO	PALABRAS RELACIONADAS	TU DEFINICIÓN
	-Atilogramos	Magnitud física fundamental que indica la cantidad de materia obtenida en un cuerpo.

MATERIA		
DIBUJO	PALABRAS RELACIONADAS	TU DEFINICIÓN
	ATOMO	todo lo que nos rodea que tiene masa.

4. La unidad de masa en el sistema internacional es el...

- a. Newton
- b. Kilogramo
- c. Gramo
- d. Litro

5. La unidad de volumen en el sistema internacional es el...

- a. Gramo
- b. Newton
- c. Metro cúbico
- d. Kilogramo

6. El valor de g (gravedad) en la tierra es de...

- a. $9,8 \text{ m/s}^2$
- b. $8,9 \text{ m/s}^2$
- c. 89 N/kg
- d. 0.89 m/s^2

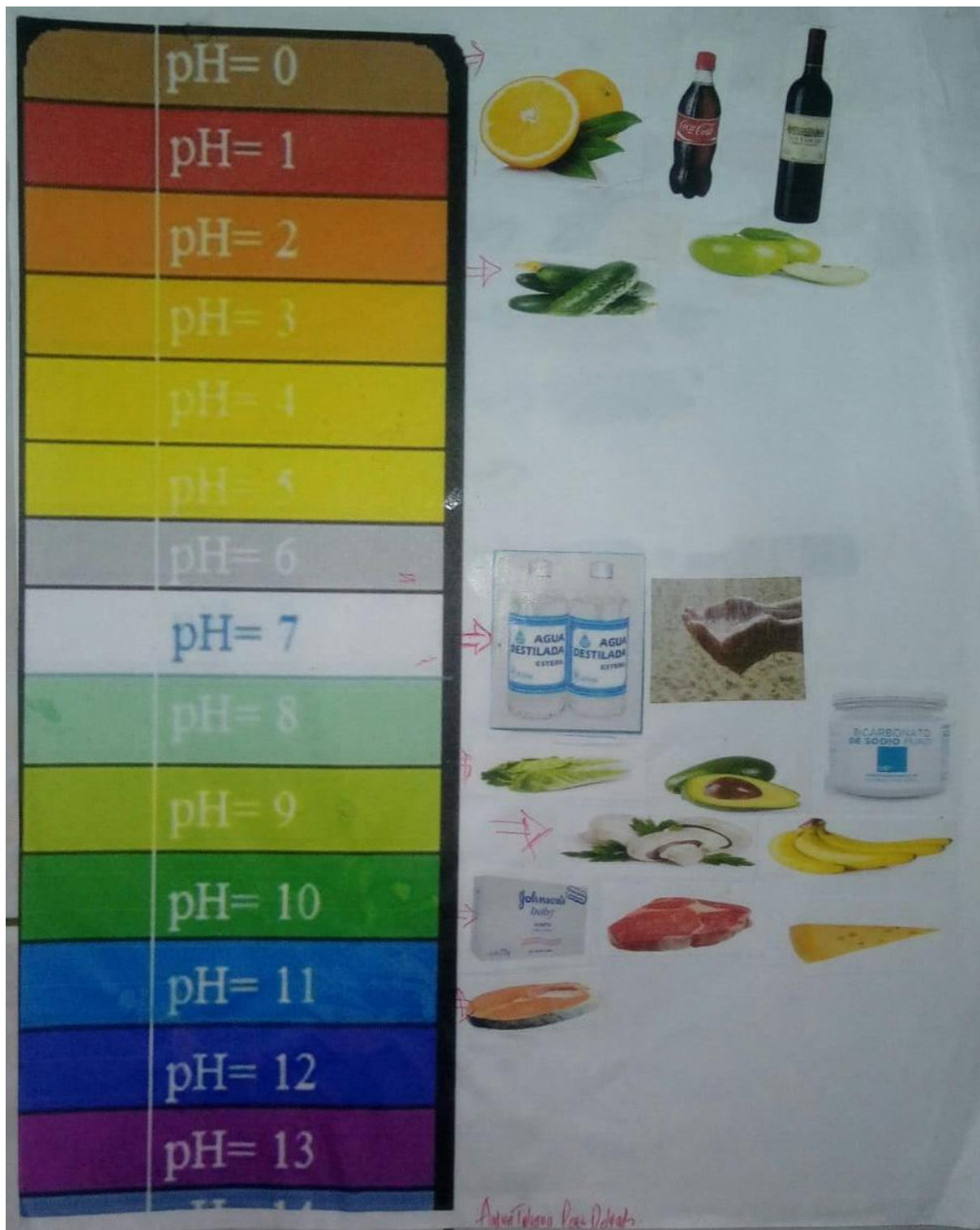
7. La masa es...

- a. La cantidad de materia que tiene un cuerpo
- b. La cantidad de espacio que ocupa un cuerpo
- c. La fuerza que la tierra ejerce sobre los cuerpos

8. El volumen es...

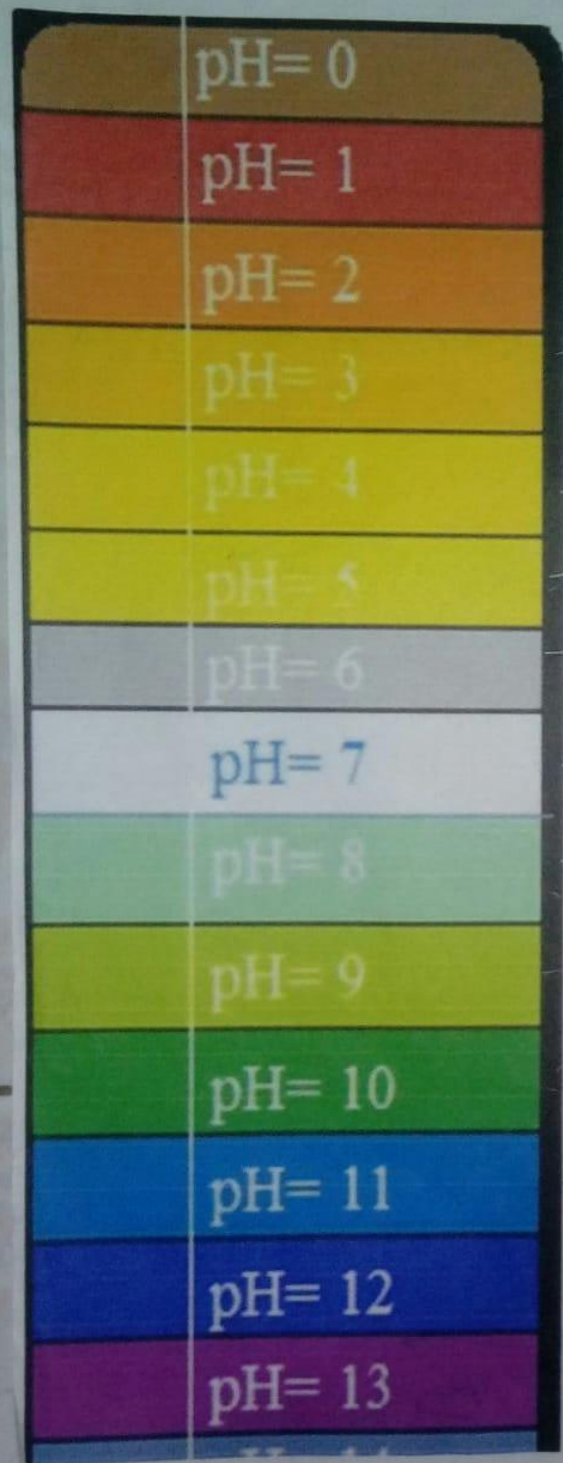
- a. La cantidad de materia que tiene un cuerpo
- b. La cantidad de espacio que ocupa un cuerpo
- c. La fuerza que la tierra ejerce sobre los cuerpos

Ideas Previas pH



E1

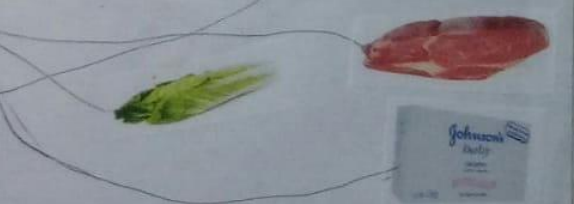
Diana Gabriela Mora Yeque.



ácido

neutro

básico



pH = H. dióxido

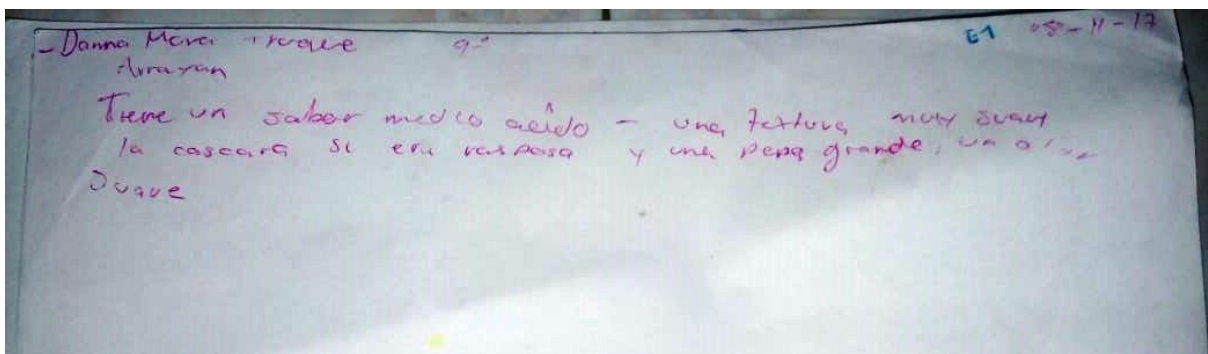
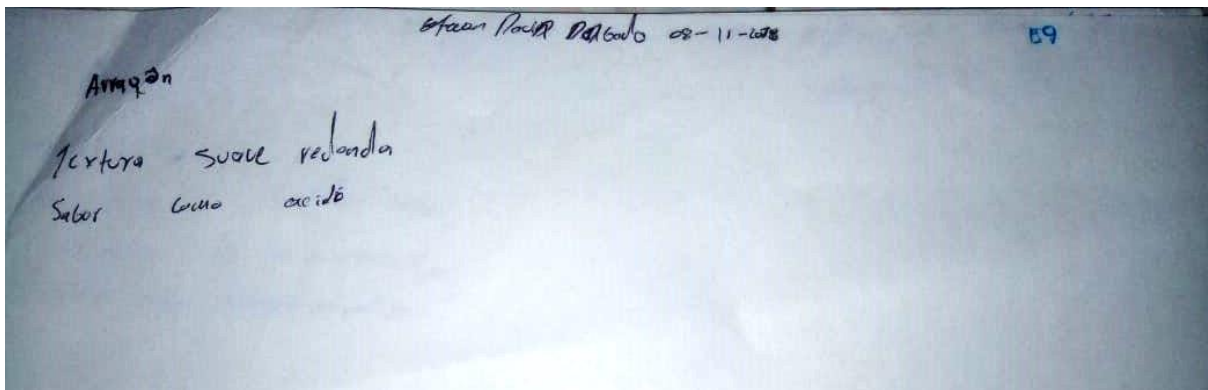
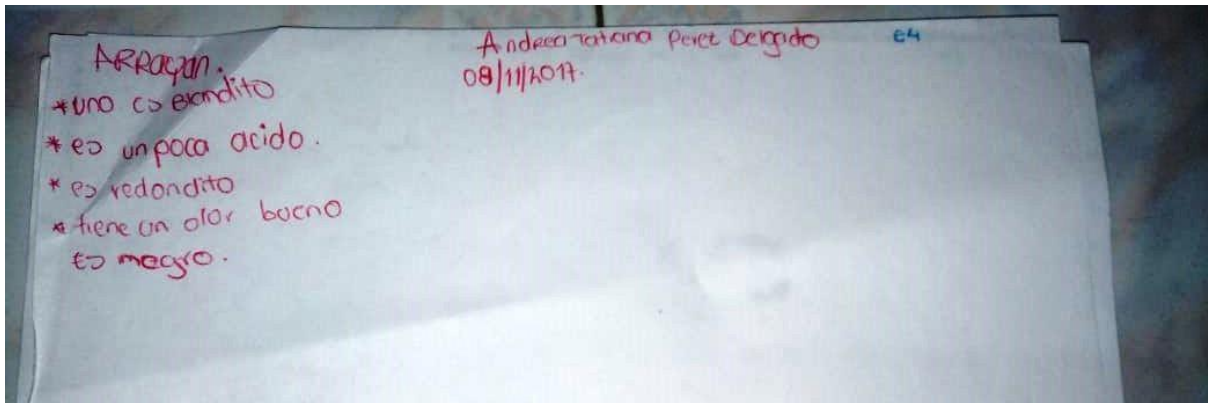
E+

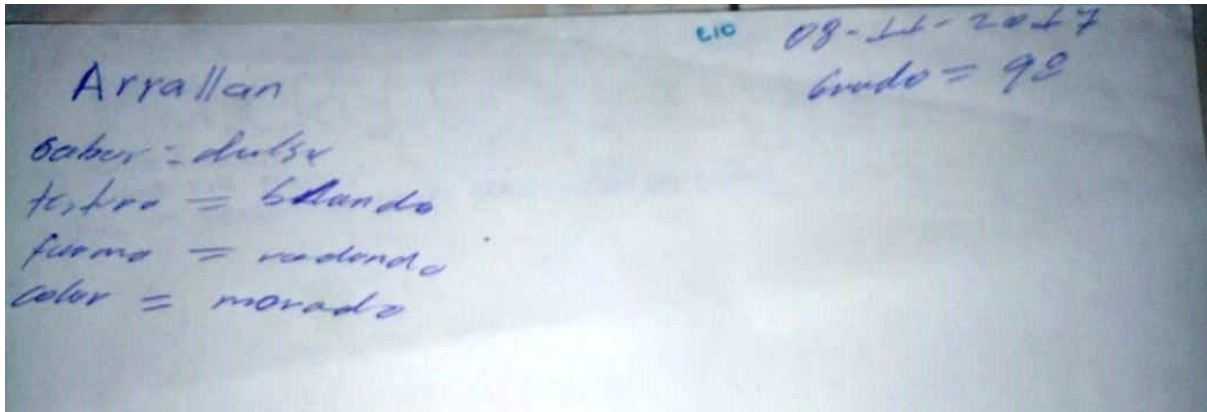
Solubilidad Comunes de sales

pH= 0	→	
pH= 1	→	
pH= 2	→	
pH= 3	→	
pH= 4	→	
pH= 5	→	
pH= 6	→	
pH= 7	→	
pH= 8	→	
pH= 9	→	
pH= 10	→	
pH= 11	→	
pH= 12	→	
pH= 13	→	

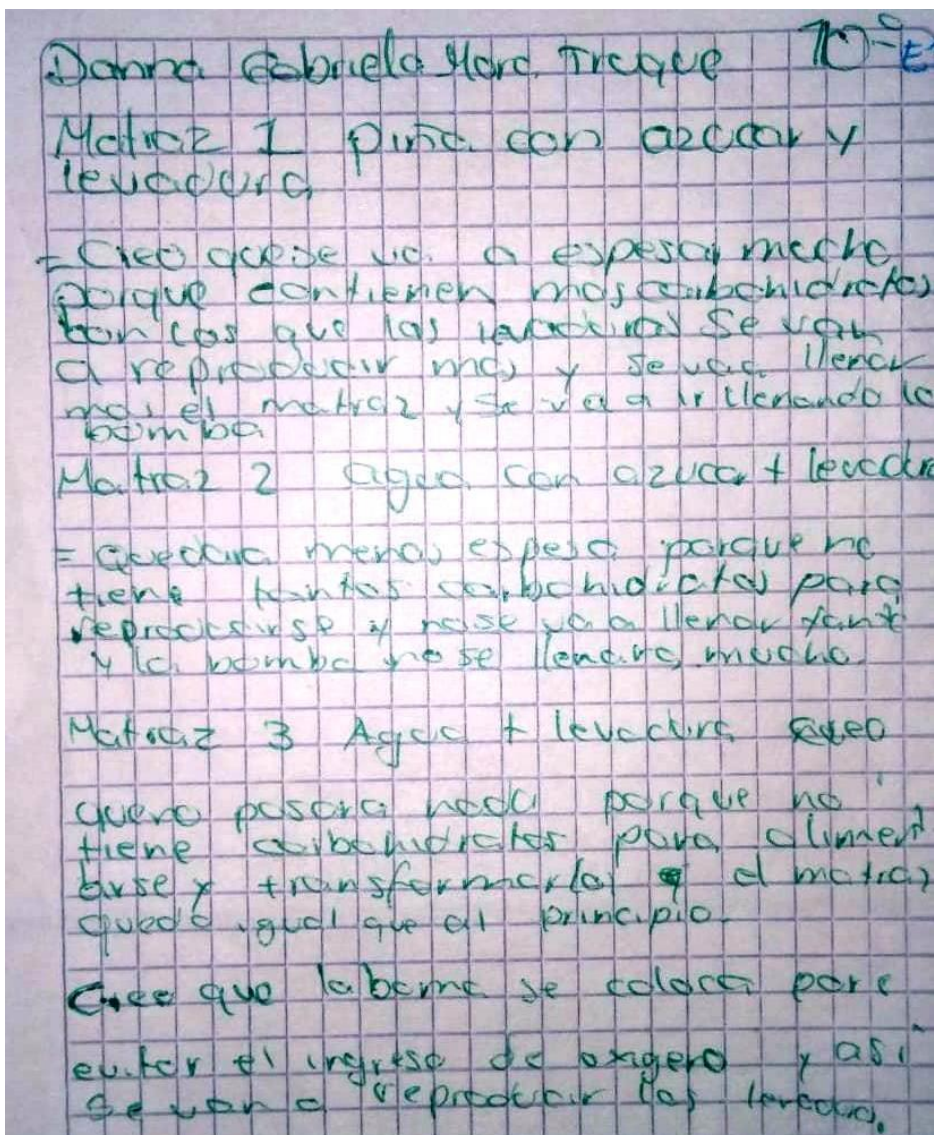
Anexo Fase 2. Desarrollar trabajos prácticos para el aprendizaje del concepto de fermentación alcohólica del fruto de Arrayán (*Myrcia popayanensis*) con estudiantes de grado 10° de la I.E.A Santa María.

Actividad Fruto





Actividad Levaduras



E5

Matraz 1 = jugo de piña con azúcar
= levadura 4 cucharadas

Matraz 2 = Agua con Azúcar
= levadura.

Matraz 3 = agua - levadura
Bomba blanca

E2 10^o

Yina Paola salománca g.

se calienta y el calor hace
que las bombas se inflen.

Matraz 1 = jugo de piña con azúcar =
levadura 4 cucharadas


Matraz - 2 = agua con azúcar = levadura


" 3 = agua levadura = blanca.

Actividad Temperatura

E10
 Jan Marcel Moncayo E10
 Practicas de laboratorio

La fermentacion
 contiene carbohidros que son los
 que contienen azucres
 TM 32 y 35 para poder hacer una
 buena fermentacion

Paso 1

 agua caliente y dentro
 colocamos otro con
 agua fria para mixer
 la temperatura a 15°

Paso 2

 un recipiente con agua a
 frio su temperatura es
 15° C
 luego agregamos la levadura
 y luego agregamos 2 cucharadas
 de Azucar luego colocamos
 en borja en la boquilla del
 embudo

Procedimiento de levadura

Sebastian
Longo
Callecedo

Frasco ①

Agua con hielo 1.5 temperatura se le añade levadura azucar
después se le coloca la bomba al frasco y después de un
tiempo no pasa nada

Frasco ②

Agua caliente, 3.5 temperatura se le añade azúcar,
levadura después de un tiempo se produce una espuma
que es ácido de carbónico y la bomba sube

Frasco ③

Agua solita, temperatura ambiente. 2.2 se le añade solo
azúcar y levadura y no pasa nada.

Conclusion

que el ácido de carbónico produce 2 efectos
la primera es que sube, y la otra es que
no pasa nada y que los levaduras son
portadoras que se producen con el ácido de
carbónico

observación

luego vemos que el que el
fresco ↓ no se infla la bomba
y mientras la bomba 2 si infla
y la bomba 3 tampoco se infla
la que se infla tenía temperatura
de 35° las que no inflan tenía
baja temperatura.

Fase 3. Evaluar los trabajos prácticos en el aprendizaje del concepto fermentación alcohólica

Evaluación

E9

Nombre: Juan Carlos Barrios

Grado: Químico

1. Explica el proceso de la fermentación alcohólica

El proceso comienza, cuando los microorganismos, como levaduras, los cuales son hongos unicelulares, estos transforman el azúcar en dióxido de carbono y Etanol, los cuales realizan el proceso de fermentación alcohólica.

2. Con tus propias palabras define el concepto de pH

El pH es la medida de cualquier sustancia, la cual se puede medir mediante una escala de pH, la cual varía de 1 a 14, donde 1 a 6 de mayor acidez, 7 es considerado neutro y de 8 a 14 cuando la acidez es básica.

El proceso de fermentación alcohólica comienza cuando las levaduras, o sea los microorganismos consumen los carbohidratos, esto lo realizan para reproducirse y poder producir dióxido de carbono y Etanol; pero esto se puede realizar siempre y cuando se tomen las condiciones de temperatura y pH correspondiente.

5. Según su conocimiento defina que es levadura

Levadura es un hongo capaz de convertir azúcares en alcohol etílico y CO₂

La presencia de carbohidratos es muy importante, ya que las levaduras se alimentan de ellos, dejando o produciendo residuos como Etanol y gas carbónico (CO₂), y ya teniendo estos residuos, a esto se le llama fermentación alcohólica.