



Centro Educativo Cruz Azul
Campus, Cruz Azul Hidalgo.



Título del proyecto

Frutisferas: la comida molecular.

Clave de registro

CIN2017A10054

Escuela de procedencia

Centro Educativo Cruz Azul. Campus Hidalgo

Autores

Andrea Natalia Martínez Rodríguez.

Ocelotl Hernández Camargo

Luz Stephanie Hernández Galván

Asesora

Elvia Velasco Pérez.

Área de conocimiento

Ciencias biológicas, químicas y de la salud.

Disciplina

Química

Tipo de investigación

Desarrollo tecnológico.

Contenido

RESUMEN.....	2
SUMMARY	2
Introducción	3
Planteamiento del problema	3
Objetivo General.....	3
Fundamentación teórica.....	4
Sustento teórico	4
Cloruro de Calcio	5
Propiedades físicas.....	5
Propiedades químicas.....	5
Usos farmacológicos.....	6
Presentación farmacológica	6
Grupo terapéutico.....	6
Preparación y administración	6
Indicaciones en urgencias	6
Precauciones	7
Riesgos Ingestión	7
Aplicaciones	7
¿Cuáles son los tipos de conservadores para alimentos? ¿Cuáles son sus aplicaciones?.....	9
pH.....	10
Disoluciones amortiguadoras	11
Manzanas: beneficios y propiedades más importantes.	12
Beneficios y propiedades de las manzanas.....	13
Valores nutricionales de las manzanas	13
Hipótesis o conjeturas	13
Metodología	14
Resultados	15
Conclusiones.....	17
Aparato crítico	18

RESUMEN

El objetivo de este proyecto es el uso de esferificación en alimentos saludables como son las frutas y verduras, utilizamos una metodología experimental con el uso de alginato y cloruro cálcico en el proceso de esferificación, como controlar el pH para que se forme la película espesante que es necesaria para culminar el proceso gelificante, como usamos la química puesto que tuvimos que investigar previamente las propiedades de los químicos a utilizar para saber si darían el efecto deseado, como ahora que sabemos que la goma xantana no da el mismo efecto que el alginato. En este proceso es esencial el público así que hicimos pruebas hedónicas a la población de los distintos grupos de edad y obtuvimos en base a esto que el sabor es bueno, al igual que el olor y la presentación, pero en el caso de la textura las respuestas del público fueron negativas, lo que nos hace querer encontrar una manera de mejorarla, para que así nuestro producto sea algo con calidad.

SUMMARY

The objective of this project is the use of spherification in healthy foods such as fruits and vegetables, we use an experimental methodology with the use of alginate and calcium chloride in the spherification process, how to control the pH to form the thickening film that is necessary to culminate the gelling process, as we use chemistry since we had to investigate previously the properties of the chemicals to use to know if they would give

the desired effect, as now we know that xanthan gum does not give the same effect as alginate. In this process the audience is essential so we did hedonic tests to the population of the different age groups and we obtained based on this that the taste is good, like the smell and the presentation, but in the case of texture the Responses from the public were negative, which makes us want to find a way to improve it, so that our product is something with quality.

Palabras clave: esferas, alginato, cloruro, calcio, esferificación, química, propiedades, fruta, verdura

Introducción

Planteamiento del problema

En la actualidad muchos de los productos están hechos a base de componentes artificiales los cuales contienen muchos azúcares que dañan a la salud.

¿Cómo podemos hacer un producto que contenga la fruta originalmente y sea innovador?

Objetivo General

Esferificar jugos de frutas y verduras con características hedónicas aceptables al público en general.

Fundamentación teórica

Sustento teórico

¿Qué es la esferificación?¹

La esferificación (de proporcionar forma de esfera) es una técnica culinaria empleada sobre todo en la cocina moderna. La esferificación es una técnica bastante antigua (patentado en 1946 por Peschardt, W. J. M., "Manufacture of artificial edible cherries." US Pat. 2,403,547) para la elaboración de ciertos platos en los que se desea imitar una forma, y textura, muy similar a las huevas de pescado.

La encapsulación con texturas de gelatina es una técnica que hace que los sabores aparezcan repentinamente en la boca. La técnica se emplea desde los años 90 en la alta cocina en la elaboración de diversos alimentos (generalmente líquidos) como puede ser vinos, zumos de frutas o verduras, etc. De esta forma se puede obtener, caviar de manzana (zumo de manzana), caviar de oporto (elaborado con vino de oporto), caviar de té (elaborado con té verde), caviar de café, etc.

¿Qué es un alimento?²

El alimento es cualquier sustancia normalmente ingerida por los seres vivos con fines nutricionales, sociales y psicológicos:

1. Nutricionales: Proporciona materia y energía para el anabolismo y mantenimiento de las funciones fisiológicas, como el calentamiento corporal.
2. Sociales: favorece la comunicación, el establecimiento de lazos afectivos, las conexiones sociales y la transmisión de la cultura.

¹ <https://es.wikipedia.org/wiki/Esferificacion>.

² <https://www.ecured.cu/Alimento>

3. Psicológicos: Mejora la salud emocional y proporciona satisfacción y obtención de sensaciones gratificantes.

Cloruro de Calcio ³

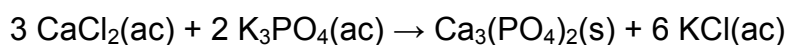
El Cloruro de Calcio o cloruro cálcico es un compuesto químico, inorgánico, mineral utilizado como medicamento en enfermedades o afecciones ligadas al exceso o deficiencia de calcio en el organismo. Es una solución incolora. Se presenta en forma líquida en una concentración del 35% aproximadamente, o en escamas, en sacos de polietileno de 25 kg en pallets de 50 bolsas completando 1.250 kg por pallet.

Propiedades físicas

- Estado de agregación Sólido
- Apariencia sólido blanco o incoloro
- Densidad 2150 kg/m³; 2,15 g/cm³
- Masa molar 110,99 g/mol
- Punto de fusión 1045,15 K (772 °C)
- Punto de ebullición 2208,15 K (1935 °C)
- Estructura cristalina octoédrico, rutilo deformada

Propiedades químicas

El cloruro de calcio puede dar una fuente de iones de calcio en una solución, por ejemplo, por precipitación porque muchos compuestos con el calcio son insolubles, por esa razón se utiliza como coagulante en algunos tipos de tratamientos de aguas residuales:



³ https://www.ecured.cu/Cloruro_de_Calcio, https://es.wikipedia.org/wiki/Cloruro_de_calcio

El cloruro de calcio fundido puede ser electrolizado depositándose calcio metálico en el cátodo y recogiendo cloro gaseoso en el ánodo:



Usos farmacológicos

Presentación farmacológica

Cloruro Cálcico a l 10%, ampolla 1g/10 ml=30 ml de Gluconato Cálcio al 10%.

Grupo terapéutico

- Suplemento mineral de calcio.

Preparación y administración

- Si se administra en inyección rápida, existe riesgo de bradicardia, dolor urente, hipotensión, parada cardiorrespiratoria y sabor metálico. Se recomienda utilizar una vena gruesa.
- El cloruro de calcio se puede utilizar en el remplazo de sales, cuando la leche se pasteuriza pierde sales de calcio, así que estas sales se reponen con cloruro de calcio.

Indicaciones en urgencias

- Arritmias cardíacas asociadas a hipermagnesemia e hiperpotasemia.
- Hipocalcemia severa.
- Intoxicación por sulfato de magnesio o calcioantagonistas.

- Parada cardiorrespiratoria que no responde a adrenalina y con sospecha de hipocalcemia.
- Sobredosis de bloqueantes de canales de calcio.

Precauciones

- Insuficiencia renal.
- Tratamiento con digital.

Riesgos Ingestión

- Ingestión Quemaduras
- Inhalación Irritación y quemaduras
- Piel Irritación o quemaduras
- Ojos Quemaduras

Aplicaciones

- Actualmente es un producto muy utilizado en las más prestigiosas cocinas del mundo. Interviene junto con el alginato sódico y otras sustancias en un proceso conocido como esferificación básica: creación de bolitas tipo caviar.
- También se le utiliza en la elaboración de queso. El cloruro de calcio tiene como función darle mayor firmeza mecánica a la cuajada. Esto es peculiarmente importante al tratar leche pasteurizada ya que, durante la pasteurización, se produce descalcificación parcial de las caseínas. La cantidad que se debe añadir es no más del 0.02 % en peso, con respecto al peso de la leche. La ausencia de cloruro de calcio hace que muchas veces la cuajada tenga poca firmeza mecánica y, entonces, al cortarla, se

generarán cantidades innecesarias de "polvo" o "finos" de cuajada, que se depositan en el fondo de la tina de quesería y se van con el lactosuero, en lugar de contribuir al rendimiento de queso.

- El cloruro de calcio anhidro se usa también como desecante.
- En la industria química es utilizado como fuente de calcio para la producción de sales de calcio. Por sus cualidades higroscópicas, es muy utilizado como deshumificador para aire y gases. En la construcción es utilizado como aditivo para el concreto, especialmente en estaciones frías, con el fin de acelerar el fraguado. En la industria papelera se utiliza para aumentar la fuerza de la red de los medios corrugantes, otorgando dureza acuosa artificial que permite a la red drenar mejor, a la vez que mejora la retención de la tintura. * En refrigeración, las soluciones salinas de Cloruro de Calcio presentan bajo punto de congelamiento por lo que constituyen un elemento fundamental en múltiples aplicaciones. En el tratamiento de aguas residuales, es un eficaz precipitante para la eliminación de fluoruros a la vez que mejora la eliminación de silicatos por densificación del floc. De la misma forma, para el tratamiento de los desechos aceitosos, encuentra aplicación debido a su capacidad para romper las emulsiones oleosas.
- Dado su aporte de calcio es empleado como complemento dietético en personas con carencia de calcio. Es un aditivo habitual y normal en el sector de los productos lácteos transformados (E-509), se utiliza en la elaboración de cuajadas y quesos.
- Las leches pierden bastante cantidad de su calcio y vitaminas durante los procesos de pasteurización, uperización y desnatado. Las industrias lácteas intentan arreglar estas carencias enriqueciendo las leches con diferentes vitaminas y minerales en forma de aditivos químicos. Uno de los aditivos empleados para restablecer los niveles de calcio en las leches pasteurizadas, uperizadas, semidesnatadas o desnatadas, es el cloruro de calcio.

Propiedades del alginato y aplicaciones en alimentos

La industria de alimentos busca ingredientes que, al ser adicionados a un alimento, prolonguen su vida útil y reduzcan la tasa de cambios que el producto alimenticio podría experimentar durante su almacenamiento, transporte y manipulación. Entre de estos aditivos, los alginatos, han adquirido gran importancia en los últimos años. Éstos tienen la capacidad de actuar como agentes estabilizantes, gelificantes, espesantes y formadores de películas⁴. Además, son fáciles de obtener a partir de algas marinas que se encuentran en todos los mares del mundo y tienen relativamente bajo costo. Debido las propiedades mencionadas, los alginatos son utilizados en postres, productos de panadería, helados, conservas, aderezos de ensaladas, embutidos, bebidas y geles de repostería, entre otros muchos productos alimenticios. Recientemente se han utilizados en la formación de películas comestibles aplicadas a frutas mínimamente procesadas, con el fin de mantener los atributos de frescura.

Por lo anteriormente

mencionado, el objetivo de esta revisión es aportar información acerca de su proceso de obtención, como sus propiedades y aplicaciones en alimentos.

Conservadores para alimentos:

¿Cuáles son los tipos de conservadores para alimentos? ¿Cuáles son sus aplicaciones?

Los agentes conservadores son sustancias capaces de inhibir, retardar o detener los procesos de fermentación, enmohecimiento, putrefacción y otras alteraciones biológicas de los alimentos y bebidas.

⁴ , <http://web.udlap.mx/tsia/files/2013/12/TSIA-71-Avendano-Romero-et-al-2013.pdf>

Los microorganismos de los alimentos son en general los principales culpables del deterioro o toxicidad de los alimentos. Los conservadores se usan principalmente para producir alimentos más seguros para el consumidor, previniendo la acción de agentes biológicos. Este método nos permite poder consumir alimentos que han sido cosechados y preparados con anterioridad.

La conservación de los productos alimenticios ha permitido al hombre disponer de alimentos desde una cosecha hasta la siguiente. Por lo tanto, la función principal de la conservación es retrasar el deterioro de los alimentos y prevenir alteraciones de su sabor, olor, o aspecto.⁵

pH

El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidrogeno $[H]^+$ presentes en determinadas disoluciones.

La sigla significa: potencial hidrógeno. Este término fue acuñado por el bioquímico danés S. P. L Sorensen (1868-1939), quien lo definió en 1909 como el opuesto del logaritmo en base 10 o el logaritmo negativo, de la actividad de los iones hidrógeno.⁶ Esto es:

Esta expresión es útil para disoluciones que no tienen comportamientos ideales, disoluciones no diluidas. En vez de utilizar la concentración de iones hidrógeno, se emplea la actividad (a), que representa la concentración efectiva.

⁵ quimic2c.blogspot.com/2011/05/tipos-de-conservadores

⁶ quimica1general1.blogspot.com/2008/06/el-qumico-dans-slp-stirensen.html

El término "pH" se ha utilizado universalmente por lo práctico que resulta para evitar el manejo de cifras largas y complejas. En disoluciones diluidas, en lugar de utilizar la actividad del ion hidrógeno, se le puede aproximar empleando la concentración molar del ion hidrógeno.

En disolución acuosa, la escala de pH varía, típicamente, de 0 a 14. Son ácidas las disoluciones con pH menores que 7 (el valor del exponente de la concentración es mayor, porque hay más iones hidrógeno en la disolución). Por otro lado, las disoluciones alcalinas tienen un pH superior a 7. La disolución se considera neutra cuando su pH es igual a 7, por ejemplo, el agua.

Disoluciones amortiguadoras

Diversas reacciones químicas que se generan en disolución acuosa necesitan que el pH del sistema se mantenga constante, para evitar que ocurran otras reacciones no deseadas. Las disoluciones reguladoras, amortiguadoras o búfer, son capaces de mantener la acidez o basicidad de un sistema dentro de un intervalo reducido de pH.

Estas disoluciones contienen como especies predominantes, un par ácido/base conjugado en concentraciones apreciables. La capacidad reguladora que posea la disolución depende de la cantidad presente del ácido débil y su base débil conjugada, mientras mayor sea esta cantidad, mayor será la efectividad de dicha disolución. El que sean ácidos y bases débiles significa que actúan como electrolitos débiles, en pocas palabras, no se ionizan por completo en agua. La reacción de neutralización es una reacción entre un ácido y una base. Generalmente en las reacciones acuosas ácido-base se generan agua y una sal.

Manzanas: beneficios y propiedades más importantes⁷.

Beneficios de las manzanas, propiedades e información sobre el contenido nutricional que aportan 100 gramos de manzanas, unas frutas tan ideales como saludables.

Las manzanas son sin duda alguna una de las frutas más destacadas, no sólo por sus importantes beneficios y propiedades, sino por el valor nutricional que éstas poseen.

Y precisamente al consistir tanto en una fruta muy saludable como en un buen remedio natural, confirma el viejo dicho de “a diario, una manzana es cosa sana”.

No en vano muchos son los beneficios y las propiedades de las manzanas, dado que además de estimular tanto el hígado como los riñones, son capaces de limpiar el organismo de toxinas (lo que sirve, a su vez, como depuración en sí).

Son ricas en pectina, una mezcla de polímeros ácidos y neutros muy ramificados que ayudan a eliminar precisamente esas toxinas citadas y a reducir el colesterol.

También cuentan con ácido málico, que es capaz de neutralizar los derivados ácidos, y dada su riqueza en fibra, resultan un remedio natural muy bueno para combatir el estreñimiento y la diarrea, mejorando el tránsito intestinal y ayudando en la digestión.

Reducen además el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares gracias a su contenido en quercitina, e incluso son ideales para diabéticos,

⁷ <http://www.vidasanafacil.com/manzana-propiedades-y-beneficios> ,

ya que ayudan a controlar la diabetes al reducir los niveles de azúcar en la sangre.

Beneficios y propiedades de las manzanas

- Contienen pectina, ácido málico, flavonoides y quercitina, entre otros importantes componentes.
- Las manzanas ayudan a reducir el colesterol alto, los niveles de azúcar en sangre y el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.
- Son buenas para combatir el estreñimiento y la diarrea.
- Eliminan las toxinas, al ser buenas estimulantes de los riñones y el hígado.

Valores nutricionales de las manzanas

En lo que se refiere al valor nutritivo o nutricional en sí de las manzanas, el 85% de su composición es agua, y la mayor parte de sus azúcares derivan de la fructosa, aunque en menor cantidad tiene glucosa y sacarosa.

Aporta una escasa cantidad de vitamina C, aunque también aporta vitamina E (como bien sabemos, un gran antioxidante). En lo que respecta a los minerales destaca su contenido en potasio.

Su contenido calórico es bajo, dado que 100 gramos de manzana aportan solo unas 50 calorías.

Hipótesis o conjeturas

La gente probará las esferas y notará el sabor natural de las frutas y verduras de una forma innovadora.

Metodología

Metodología de Investigación experimental. Variable independiente pH, tipo de frutas. Variable dependiente, pruebas hedónicas.

Material

- Jeringa de 10 ml.
- Cuchara sopera.
- Parrilla eléctrica.
- Agitador magnético.
- Vasos de precipitado.

Sustancias

- Agua
- Jugo con ph de 7
- Alginato
- Cloruro de calcio
- Azúcar

Tipo de esferificación

Esferificación directa

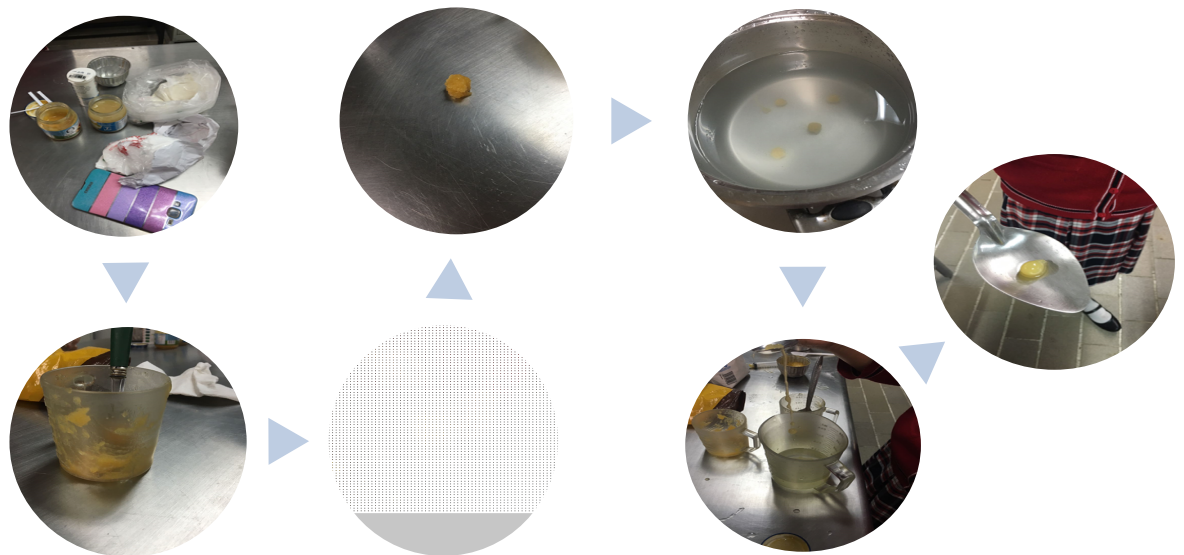
El alimento a esferificar se mezcla con una solución de alginato (5g. o 1/3 de alginato/kg. De alimento o 2g de alginato/150ml de alimento líquido) y se bate con el agitador magnético sobre la parrilla eléctrica para que este pueda funcionar.

Se prepara un baño con agua y cloruro de calcio (para 1 litro de agua 10g de cloruro de calcio/kg de alimento o 4g de cloruro de calcio/500ml de

alimento líquido). Con ayuda de la jeringa dejamos caer gotas de la primera mezcla en este baño.

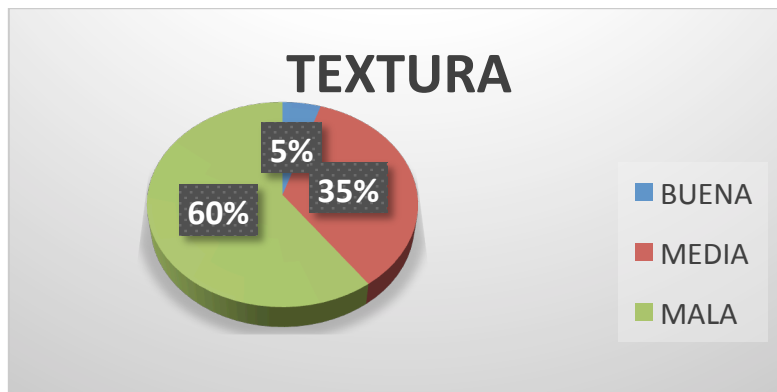
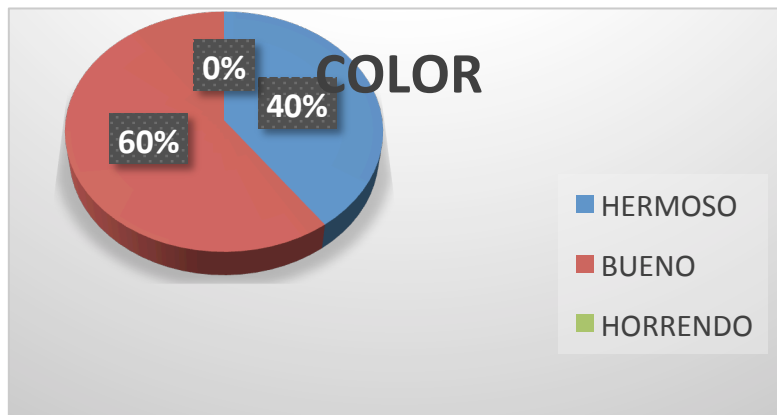
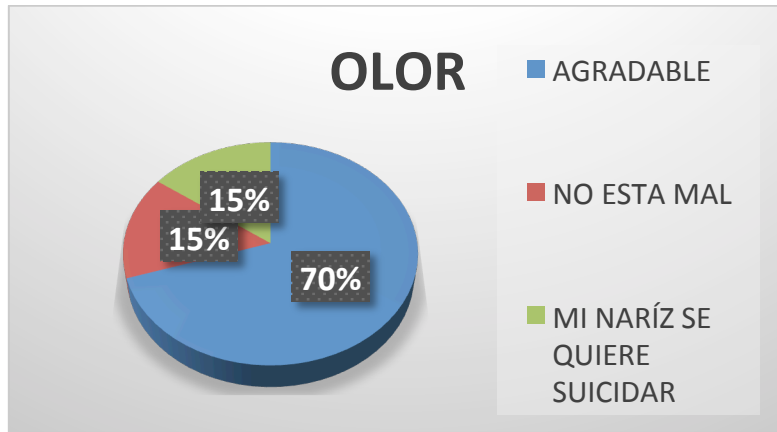
Transcurrido un mínimo de 3º segundos y un máximo de 3 minutos se retiran y se aclaran en agua para eliminar el sabor a cloruro cálcico que hayan podido adquirir.

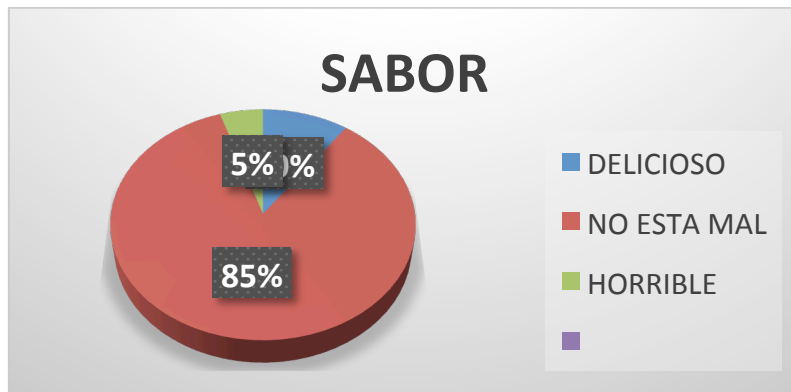
El recipiente donde se encuentra la solución de cloruro cálcico debe de ser suficientemente profundo para permitir que la gelificación del exterior se produzca antes de que las esferas lleguen a la base.



Resultados

Aceptación del público en general puesto que la fruta conservara sus propiedades y sabor original.





Conclusiones

Al final el resultado fue que logramos hacer la esferificación debidamente con manzana, durazno, pera, espinaca, conservando las propiedades y el sabor de la fruta o verdura del cual lo hicimos sin olvidar que con esta nueva forma de presentar frutas y verduras es más llamativo a la vista del consumidor. El producto nos gustó pues es una forma buena de conservar los alimentos a base de químicos que son comestibles. Hacerlo nos costó alrededor de 3 meses, hacerlo no fue nada fácil, puesto que el pH es una variable que tuvimos que controlar. Tuvimos que probar la esferificación con diversas frutas y verduras, entre las cuales están: manzana, pera, durazno, naranja y en verduras la espinaca; con la naranja definitivamente no funcionó puesto que su pH era muy ácido y es muy difícil volverlo neutro, pero con los demás la esferificación fue un éxito, el producto culminó con un buen sabor, olor, apariencia, aunque aún debemos mejorar la textura para que la fruta o verdura se pueda apreciar mejor, hemos recibido buenos comentarios de la gente que ha conocido nuestro

proyecto, como los jueces de nuestro foro de investigación escolar; ellos nos recomendaron sobre el restaurante “El Bulli” ubicado en Cataluña, España, puesto que este restaurante hace esferificaciones y es considerado uno de los mejores restaurantes del mundo. En general es un proyecto en el cual interactuamos con la química y las propiedades de alimentos y químicos, nos enseña que la química es fascinante y que tiene muchos usos en algo tan común como los alimentos.

Aparato crítico

Desconocido (2017) www.directoalpaladar.com/cultura-gastronomica/como-se-puede-hacer-una-esferificacion-casera

Romero G. C. López-Malo. A. y Palou E” (2013). “Propiedades y aplicaciones de los alimentosLupo Pasin “Microencapsulación” Rev. Venez. 3(1) 130-151.

Desconocido (2017) Molecular gastronomy.com/molecular-gastronomy-tips-tricks.

Desconocido (2017) <https://es.wikipedia.org/wiki/Esferificacion>.