



**INSTITUTO PEDAGÓGICO
HORACIO ZÚÑIGA S.C**
BACHILLERATO UNAM CLAVE DE INCORPORACIÓN 2383



Alimentos Fertilácticos

Investigación Experimental

Clave de Registro CIN2018A10016

Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud
Biología

Autores:

Aranda Roldan Diana Rebeca
Chavarría Valdez Miguel Ángel Elihú
Edna Ximena Infante Herrera
Piña Lozano Santiago Heriberto

Asesora:

García Martínez María Gabriela

Iztapalapa, Ciudad de México a 15 de febrero de 2018.

Índice Temático

1. Resumen ejecutivo.....	2
2. Introducción.....	3
3. Fundamentación teórica.....	7
4. Metodología.....	10
5. Resultados.....	12
6. Conclusiones.....	14
7. Aparato crítico.....	15

1. Resumen ejecutivo

El metabolismo es un conjunto de procesos físicos y químicos que ocurren en las células, que convierten a los nutrientes de los alimentos en la energía necesaria para que el cuerpo cumpla con todas sus funciones vitales, como respirar, hacer la digestión, hacer circular la sangre, mantener la temperatura corporal y eliminar los desechos (a través de la orina y las heces).

Esta práctica, se centrará en la fermentación láctica, la cual es de suma importancia en la elaboración de yogurt, quesos y otros productos similares, sin embargo, nos enfocaremos en la conservación de productos con ayuda de suero de leche, aquí radica la importancia, pues se desea identificar maneras alternativas de conservar alimentos sin el uso de químicos y tratar de que sea más natural. Así como también realizar conservas de pepinillo, calabaza, betabel y elote en salmuera con base a la fermentación láctica, para comprobar la eficiencia del ácido láctico en la conservación y mejoramiento del sabor en algunos alimentos. Además de que sea de fácil elaboración para poder hacerse de forma casera.

Abstract

Metabolism is the set of life-sustaining chemical transformations within the cells of organisms. The three main purposes of metabolism are the conversion of food/fuel to energy to run cellular processes, the conversion of food/fuel to building blocks for proteins, lipids, nucleic acids, and some carbohydrates, and the elimination of nitrogenous waste.

Our objective of this practice is based on lactic fermentation, owing to our importance it's be in yogurt making, cheese, and others similar products, however, we are focused on the conservations of products with the help of buttermilk, here is important because we want to identify many alternative keys to preserve food without chemical products and we get that it will be more natural and more easy to realize in a homemade way.

2. Introducción

Se denomina metabolismo (o también metabolismo intermediario) al conjunto de reacciones químicas enzimáticamente catalizadas que tienen lugar en la célula. Esta definición, si bien es correcta, resulta un tanto incompleta, ya que no da idea de que el metabolismo no es un mero conjunto de reacciones, sino una actividad química altamente ordenada y llena de sentido cuyo objetivo es la correcta manipulación de la materia y la energía por parte de la célula para así mantener el estado vital.

El metabolismo se divide en dos fases principales: el catabolismo y el anabolismo. El catabolismo es la fase degradativa del metabolismo, en la cual moléculas orgánicas complejas y relativamente grandes como los polisacáridos o las proteínas se degradan para dar lugar a moléculas de estructura más simple y menor tamaño tales como el ácido láctico, CO₂, agua, amoníaco o urea. Este proceso degradativo va acompañado de la liberación de la energía química inherente a la estructura de las moléculas orgánicas que se degradan; es por lo tanto un proceso exergónico. Muchas reacciones del catabolismo suponen una oxidación, es decir, una pérdida de electrones, de los sustratos orgánicos que se degradan. En resumen, el catabolismo es un proceso degradativo, oxidante y exergónico. En contrapartida, el anabolismo es la fase constructiva del metabolismo, en la cual tiene lugar la síntesis de los componentes moleculares de las células tales como los ácidos nucleicos, las proteínas, los polisacáridos y los lípidos a partir de moléculas precursoras de estructura más sencilla y menor tamaño. Este proceso biosintético requiere energía química para poder ser llevado a cabo, es decir, es un proceso endergónico. En resumen, el anabolismo es un proceso constructivo, reductor y endergónico. Las rutas metabólicas que forman parte del catabolismo se denominan rutas catabólicas, mientras que las que forman parte del anabolismo se denominan rutas anabólicas. Existen también algunas rutas que, en todo o en parte, son comunes al catabolismo y al anabolismo; reciben el nombre de rutas anfibólicas.

En esta práctica, nos centramos en la ruta metabólica: “fermentación”. La fermentación es una ruta metabólica caracterizada de la falta (o insuficiencia) de oxígeno ambiental. En esas condiciones, el $\text{NADH}+\text{H}^+$ no puede ser utilizado por la célula para transformarlo en ATP, sino que su función celular consiste simplemente en recibir los protones y los electrones desprendidos en otras reacciones celulares. Una vez conseguido esto, su papel se agota, y lo que la célula necesita es regenerar el NAD^+ , cuya síntesis es costosa, para seguir realizando su metabolismo.

La fermentación van a dar solución a ambos problemas cuando la célula se encuentra en un ambiente anaerobio: por una parte, van a ceder los electrones y los protones del $\text{NADH}+\text{H}^+$ al piruvato (o a una sustancia relacionada con él), regenerando así la coenzima que necesitan para seguir funcionando, y por otra van a sintetizar un derivado del piruvato, que incluya esos protones y esos electrones, que va a ser eliminado como sustancia de desecho.

Evolutivamente, por tanto, las fermentaciones constituían la fase final de la degradación anaerobia de la glucosa, en la que la célula se liberaba de sus residuos y regeneraba sus coenzimas. En la actualidad, la mayor parte de los organismos que llevan a cabo fermentaciones lo hacen como adaptación a condiciones de falta de oxígeno, ya sea porque escasea en el ambiente en el que se encuentran o porque el metabolismo de la propia célula es tan activo que no recibe la cantidad suficiente de este gas para mantenerlo. Existen diferentes tipos de fermentación, que dan lugar a la transformación del piruvato en distintos compuestos.

La fermentación láctica transforma el piruvato en lactato. Es la que se produce en las células musculares cuando escasea el oxígeno y la que llevan a cabo algunas bacterias. Por otro lado la fermentación alcohólica transforma el piruvato en etanol, después de eliminar una molécula de dióxido de carbono (descarboxilación). Es característica de muchas levaduras.

La fermentación acética transforma el piruvato en acetato, también tras una descarboxilación. Es propia de bacterias del género *Acetobacter*.

El objeto de estudio a lo largo de esta práctica es la fermentación láctica la cual está siendo de suma importancia como un bioconservador. La aplicación de bioconservadores en la industria alimentaria está salvando de muchos problemas de contaminaciones patógenas al consumidor y de deterioro a los alimentos. La principal fuente de bioconservadores para alimentos, al menos la más utilizada, es el grupo de bacterias ácido-lácticas que es muy diversa y amplia, con gran cantidad de sustancias que elaboran con su metabolismo. Esta “panacea” de conservación de alimentos, junto a las características que manifiestan de prevención de ciertas enfermedades y deterioros fisiológicos para el hombre, ha dado lugar a que las bacterias lácticas más interesantes como adyuvantes tecnológicos, conservadores y de la salud de los consumidores se les denomine probiotas. Los alimentos que se fermentan o enriquecen con probiotas se están considerando funcionales, es decir, buenos para la salud humana: yogures líquidos y sólidos, vegetales fermentados, productos cárnicos fermentados, etc. Finalmente, al ir investigando sobre esta práctica, nos surgieron los siguientes cuestionamientos:

-Santiago: ¿Qué productos se derivan de la fermentación láctica?

-Rebeca: ¿Qué bacteria y cuáles son sus características de la fermentación láctica en la que se utiliza para conservar los alimentos?

-Ximena: ¿Existen ventajas económicas y de salud en conservar así los alimentos?

-Elihú: ¿Cuánto dura un alimento conservado con otros métodos comerciales vs una conservación a base de ácido láctico?

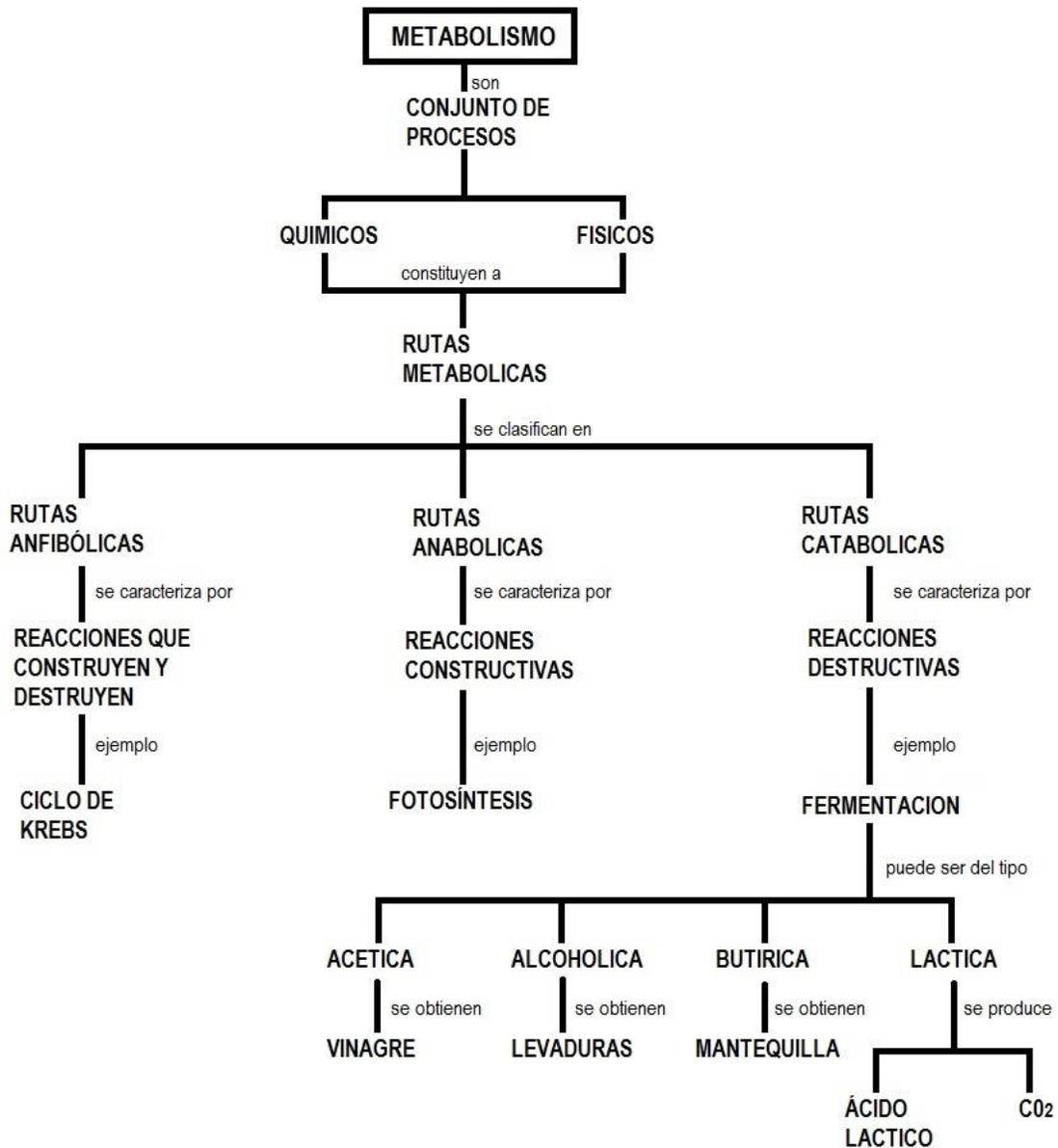
Por lo tanto nuestro objetivo general es hacer conservas de pepinillo, calabaza, betabel y elote en salmuera con base a la fermentación láctica, para comprobar la eficiencia del ácido láctico en la conservación y mejoramiento del sabor en

algunos alimentos y por otra parte brindar conocimientos a las personas de la elaboración de estas para así poder darles mejor calidad, sabor, color y conservación a lo largo del tiempo. Por consiguiente también se quieren emplear este procedimiento natural, sencillo y bajos insumos esto con el fin de que las personas de escasos recursos o cualquier otra persona que desee conservar sus propios alimentos sin necesidad de recurrir a las conservas comerciales que a veces llegan a ser más costosas y nada saludables tengan otra alternativa más fácil, económica y saludable. Las ventajas son muchas, ya que permite disponer de alimentos sanos sin aditivos artificiales todo el año, independientemente de la época de cosecha, disminuye las pérdidas de alimentos y aumenta su valor agregado. Cabe mencionar que una de las maneras o formas más utilizadas por las personas de conservar alimentos es congelándolos solo que viéndolo desde el ámbito de las personas con bajos recursos esta técnica se ve eliminada debido a la poca disponibilidad de estos recursos.

Así como también los siguientes objetivos específicos:

- Comprobar la efectividad de acción del ácido láctico como conservador de alimentos
- Establecer factores específicos que ayuden a la conserva de las verduras
- Identificar las características organolépticas del estado de conservación de las verduras
- Evaluar la calidad del alimento conservado bajo un control de calidad

3. Fundamentación teórica



El metabolismo es el conjunto de procesos físicos y químicos y de reacciones a las que está sujeta una célula; éstos son los que les permitirán a las mismas sus principales actividades, como ser la reproducción, el crecimiento, el mantenimiento de sus estructuras y la respuesta a los estímulos que reciben.

El metabolismo se constituye de conjunto de reacciones llamadas rutas metabólicas. Una ruta metabólica o vía metabólica es una sucesión de reacciones

químicas donde un sustrato inicial se transforma y da lugar a productos finales, a través de una serie de metabolitos intermediarios.

El término anfibolismo es usado para describir una ruta metabólica que involucra tanto catabolismo como anabolismo.

El ciclo del ácido cítrico, el ciclo de Krebs, es un buen ejemplo.

La primera reacción del ciclo, en el que el ácido oxalacético (un compuesto de cuatro carbonos) condensa con acetato (un compuesto de dos carbonos) para formar citrato (un compuesto de seis carbonos), es anabólica.

Las rutas anabólicas consisten en la síntesis de moléculas orgánicas (biomoléculas) más complejas a partir de otras más sencillas, orgánicas o inorgánicas, con requerimiento de energía (reacciones endergónicas) y de poder reductor, al contrario que el catabolismo.

Las rutas catabólicas son la parte del proceso metabólico que consiste en la transformación de biomoléculas complejas en moléculas sencillas.

La fermentación es un proceso catabólico de oxidación incompleta, que no requiere oxígeno, y cuyo producto final es un compuesto orgánico.

La fermentación láctica es una ruta metabólica anaeróbica que ocurre en la matriz citoplásmica de la célula, en la cual se fermenta la glucosa (se oxida parcialmente) para obtener energía metabólica y un producto de desecho que principalmente es el ácido láctico (fermentación homoláctica), además de otros ácidos (fermentación heteroláctica). Se trata de un proceso biológico en el que los azúcares presentes en el medio (generalmente azúcares de seis carbonos como son la glucosa, galactosa y fructosa) se transforman en ácido láctico.

En la práctica se decide realizar el experimento para hacer conservas de pepinillo, calabaza, betabel y elote en salmuera con base a la fermentación láctica, para comprobar la eficiencia del ácido láctico en la conservación y mejoramiento del sabor en algunos alimentos y es por esto que nosotros queremos que las

personas acudan a la conservación en salmuera que es en lo que nosotros nos estamos basando para la mejor conservación de alimentos, en la mayoría de los procesos de conservación se busca mantener sus propiedades tanto las características del sabor, aroma, textura y valores nutritivos lo que no siempre se puede debido a que se le añaden productos artificiales causando así la pérdida de propiedades naturales e indispensables para los humanos de los vegetales y es por eso que nosotros utilizaremos el proceso de la salmuera basándonos en el ácido láctico proveniente del suero de la leche que se encuentra como una bacteria.

Fermentación Láctica: Proceso de respiración anaerobia en la que se produce ácido láctico. Algunas bacterias y levaduras realizan este proceso el cual es utilizado para la elaboración de quesos y yogurt

Catabolismo: Conjunto de reacciones metabólicas que degradan las moléculas complejas hasta formar moléculas más sencillas

Fermentación: Proceso de respiración anaerobia en la que se degrada la glucosa para producir energía en ausencia de oxígeno. Es realizada principalmente por microorganismos como las levaduras y las bacterias.

Conservas

Salmuera

Ruta Metabólica

Glucosa: Monosacárido de fórmula $C_6H_{12}O_6$. es producida por las plantas y constituye el nutrimento básico de los seres vivos.

4. Metodología

A lo largo de esta investigación, se determinó que las variables independientes se basarían en los elementos que nosotros podemos controlar, en este caso: los tipos de verduras a conservar, así como la cantidad de estas y la fermentación mas adecuada para lograr la máxima conservación (láctica).

Por el otro lado, las variables dependientes tendremos el tiempo que durara la conserva por este método, así como el sabor que adquirirán los alimentos al exponerse en esta conserva.

Para nuestro procedimiento, se dividió en 2 partes:

Para obtener el suero de leche:

1. Se revuelve el concentrado de un limón con medio vaso de leche entera.
2. Mezclar por un corto tiempo y dejar reposar entre 10 y 15 minutos.
3. Colocar manta de cielo encima de un recipiente hondo y colocar la leche encima para hacer un colado.
4. Se desechan los restos en la manta de cielo y se guarda el suero de leche obtenido en el recipiente.

Conservación de las verduras

1. Lavar bien las verduras a conservar, pelarlas si lo requieren y cortarlas al gusto.
2. Hervir agua y después agregar las verduras a esta durante 3 minutos.
3. Escurrir y ponerlas en agua fría.
4. Ahora se preparará la salmuera, con ayuda de dos tazas de agua en la que se disolverá sal con el ácido láctico, esto se pondrá a hervir durante 3 minutos.
5. Colocar las verduras en un frasco, añadir la salmuera cuidando de dejar 1cm entre la tapa y el líquido.
6. Cerrar muy bien los frascos y sumergir completamente en agua hirviendo durante 15 minutos.

7. Finalmente se dejan enfriar a temperatura ambiente y se van a etiquetar con el nombre del producto y fecha de elaboración.

Ahora, se definen las verduras muestra que se utilizaran en el experimento:

- Pepinillo (*Cucumis sativus*)
- Calabaza (*Cucurbita máxima*)
- Betabel (*Beta vulgaris*)
- Elote (*Zea mays*)
- Zanahoria (*Daucus carota*)

Para finalizar la metodología, emplearemos un instrumento de investigación¹ en el que registraremos los resultados obtenidos.

	Sabor		Olor		Color		Consistencia		pH	
	T.I	T.F	T.I	T.F	T.I	T.F	T.I	T.F	T.I	T.F
Tiempo										
Pepinillo										
Calabaza										
Betabel										
Elote										
Zanahoria										

¹ Tabla 1.1 Tabla de entrada en la que se registraran las observaciones al principio del experimento y al finalizarlo de todas las muestras.

5. Resultados

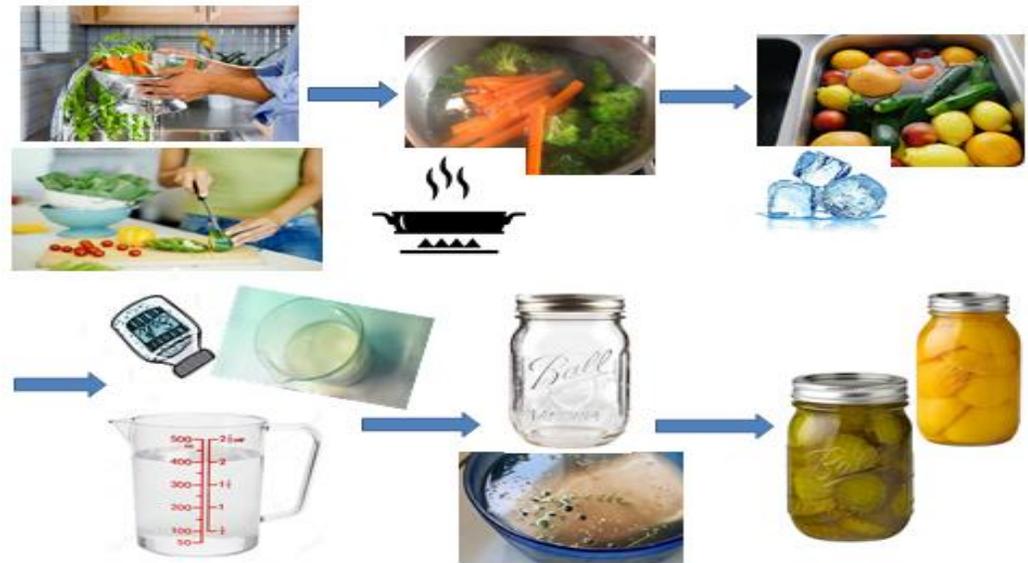


Fig 2. Procedimiento para la elaboración de las conservas y su envasado.

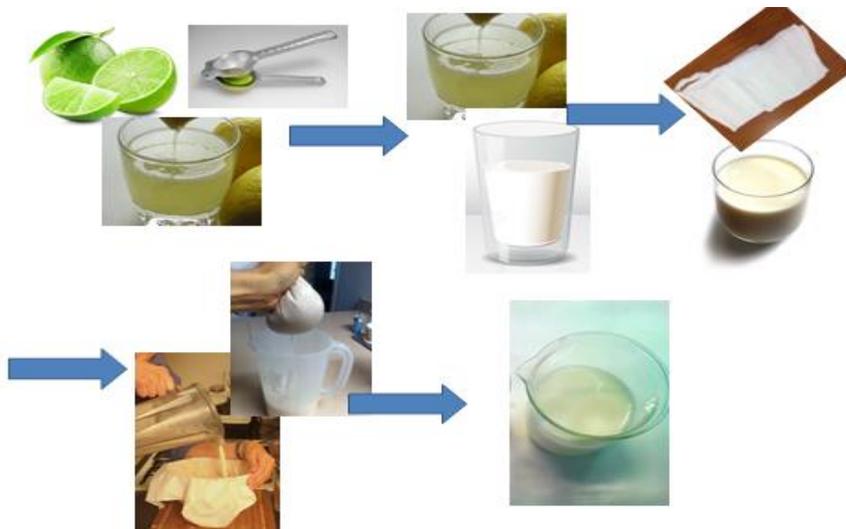


Fig 2. Procedimiento para la obtención del suero de la leche a partir de la aglutinación de cuajo de la res

Tiempo	Sabor		Olor		Color		Consistencia		pH	
	T.I	T.F	T.I	T.F	T.I	T.F	T.I	T.F	T.I	T.F
Pepinillo	C	A	S	S	OR	OR	L	L	4.0	5.0
Calabaza	C	A	S	B	V	OR	L	W	4.0	11.0
Betabel	C	C	S	B	OR	OR	L	W	4.0	9.0
Elote	C	C	S	S	OR	OR	L	L	4.0	10.0
Zanahoria	C	C	S	P	M	OR	L	K	4.0	5.0

Significados.

C- conservo su sabor	B-buen olor	OR-color original	L-consistente
A-altero su sabor	P-olor penetrante	M-manchas cafés	K-aguada
I-insipido	S-sin olor	V-perdió su color inicial	w-blanda

6. Conclusiones

Remontando nuestros resultados es importante destacar que la muestra de zanahoria es la que mostro los resultados más eficientes respecto a sus características organolépticas con base en esto podemos afirmar que evidentemente la muestra de betabel, pepino, zanahoria y elote mostraron alteraciones físicas en cuanto a su composición y su sabor. Por consiguiente pudimos cumplir con el objetivo propuesto ya que pudimos hacer las conservas de los vegetales elegidos en salmuera con base en la fermentación láctica pudiendo así comprobar la eficiencia del ácido láctico, del mismo modo nuestra hipótesis se cumplió a consecuencia de que si se pudo hacer la conserva en salmuera con la ayuda de la fermentación láctica.

De esta experimentación surgió una nueva pregunta para darle continuación y poder mejorar algunos aspectos de la práctica la cual es la siguiente ¿Se podrá hacer la conserva de la misma manera, pero basándonos en otro proceso que pueda prevalecer por más tiempo la conserva? En cuanto a la mejora de este experimento se han planteados los siguientes puntos:

- Usar leche de establo para una fermentación láctica adecuada
- Utilizar técnicas para observar al microscopio el crecimiento de microorganismos
- Esterilizar mejor los recipientes

7. Aparato crítico

Fuentes Bibliográficas

1. Lynda Brown. (2011). El libro de las conservas. Argentina: HERMANN BLUME.
2. Helena Curtis. (2006). Invitación a la biología. México: Medica Panamericana.
3. Angeles Carbajal, Olga Moreiras. (1996). Tablas de Composición de alimentos. Panamá: Marca de agua .
4. Calvo Carrillo. María de la Concepción . (2012). Toxicología de los Alimentos. Luxemburgo: McGraw-Hil.
5. Rosalino Vázquez Conde. (2000). Biología 4. México: Editorial Patria .

Fuentes Mesográficas

1. Adriana Carzo, Matias Culler. (2017). ¡Aprovecha al máximo tus cosechas!. 11 de Febrero 2018, de Fronda centros de jardinería Sitio web: <https://www.fronda.com/como-hacer-conservas-de-frutas-y-verduras>
2. Isabel Luque, Javier Colome, Andrea Viacci. (2004). ¿Qué es el Ácido Láctico y cuáles son sus efectos?. 11 de Febrero 2018, de Harrison Sport Nutrition Sitio web: <https://www.hsnstore.com/blog/que-es-el-acido-lactico-cuales-son-sus-efectos/>
3. sin autores . (2003). Preparación de una conserva. 11 de Febrero 2018, de Profeco Sitio web: <https://www.profeco.gob.mx/tecnologias/conserva/chivinagre.asp>