



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR
(QUÍMICA)
FACULTAD DE QUÍMICA**

**APRENDIZAJE POR PROYECTOS: CONSERVACIÓN DE
ALIMENTOS**

T E S I S

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACION MEDIA
SUPERIOR, EN EL ÁREA DE QUÍMICA**

PRESENTA

YOLANDA ARGELIA QUEZADA PÉREZ

TUTORA

DRA. KIRA PADILLA MARTÍNEZ

FACULTAD DE QUÍMICA

COMITÉ TUTORAL

DR. PLINIO JESÚS SOSA FERNÁNDEZ - FACULTAD DE QUÍMICA - UNAM

DRA. ANA MARÍA SOSA REYES - FACULTAD DE MEDICINA- UNAM

DRA. OFELIA CONTRERAS GUTIÉRREZ - FES-IZTACALA - UNAM

DR. ADOLFO OBAYA VÁLDIVIA - FES- CUAUTITLÁN - UNAM



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Resumen

Unas de las estrategias didácticas propuestas en los planes y programas de estudio de nivel secundaria es el aprendizaje basado en proyectos (ABP). Sin embargo, a muchos docentes se les dificulta plantear proyectos viables, que los estudiantes puedan trabajar en el tiempo establecido.

Dado que el ABP involucra una amplia variedad actividades como son: la indagación, trabajo colaborativo, trabajo experimental, etc., es una estrategia que favorece la adquisición no sólo de conocimientos, también promueve el desarrollo de habilidades, actitudes y valores, ofrece la oportunidad de resolver problemas de la vida cotidiana; las cuales, generalmente, no se consiguen al trabajar de “manera tradicional”. En este trabajo se hace una propuesta de ABP para la asignatura de Ciencias III (Química), con el tema conservación de alimentos. Ésta se realizó en una secundaria diurna pública; se trabajó con estudiantes de tercer grado de cuya edad promedio es 15 años. En este sentido se trabajó de manera colaborativa y a cada equipo se le asignó un grupo de alimentos (verduras, cereales, frutas, carnes, lácteos, etc.) y se les pidió que investigaran diferentes técnicas utilizadas para su conservación; de tal forma que pudieran utilizarla en el grupo de alimentos asignado. Uno de los objetivos finales era que organizaran un mercado de productos, dónde pudieran probar y dar a probar sus alimentos conservados. Encontramos que los estudiantes realmente se sintieron motivados en buscar y proponer técnicas de conservación de alimentos, de tal manera que desarrollaron diferentes habilidades, actitudes y valores que fueron evaluadas a través de rúbricas, mapas conceptuales, escalas de aptitudes, escalas de apreciación y estimativas, así como guías de observación. Por otro lado, dado que el tiempo para realizar el trabajo práctico era escaso, se propusieron una serie de actividades extras como son: sopa de letras, crucigramas, mapas mentales, protocolos de prácticas y lecturas de artículos de divulgación, etc.

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos, conservación de alimentos.

Abstract

One of the teaching-learning strategies that was proposed in the science curricula at secondary level is Learning Based Projects (LBP). However, this strategy is quite difficult to put it into practice by teachers

Although LBP involves a wide variety of activities like, inquiry, collaborative work, experimental work, etc, this strategy not just encourage knowledge acquisition, but even stimulate the development of skills, abilities, attitudes and values. At the same time, LBP offers the opportunity to solve daily life problems that usually are not solved in the didactic way of teaching.

In this work, LBP proposal is done for the subject of Science III (Chemistry), specifically with the content of food preservation. This proposal was applied in two groups of students that belong to a public secondary school in Mexico City. The sample was of 60 students which age was 15 years old.

Both groups of students work in teams of four or five members each one. The collaborative work was required and assessed. One kind of food (vegetables, meat, fruits, milky, cereal) was assigned to each team and they have to investigate what kind of preservation techniques were used to their food. In such a way that they had to develop, at least, three of them into the Lab.

One of the final goals was that students had to organize a school market to offer their products to other students; a place where they could taste and give to taste their products and the others. What we found was that students were really motivated in searching and proposing preserve food techniques, so they could develop skills, abilities, attitudes and values. These last were assessed through rubrics, conceptual maps, attitudes scales, as well as observation protocols. Despite of time to develop the experimental work was short, some extra activities were proposed like: letters soup, crossword, mental maps, spreading paper reading, etc.

Key words: learning base projects, food preservation.

INTRODUCCIÓN	6
1. FUNDAMENTO TEÓRICO	10
1.1 EL TRABAJO POR PROYECTOS	10
1.2 INDAGACIÓN CIENTÍFICA	14
1.3. TRABAJO COLABORATIVO	18
1.4. EL TRABAJO EXPERIMENTAL	19
1.5. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS	21
1.6 EVALUACIÓN	21
1.6.1 PARTICIPANTES EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN	23
1.6.2. HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN	23
1.7 LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN	25
2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	30
2.1. OBJETIVOS	30
2.1.1 OBJETIVOS GENERALES	31
2.1.2 OBJETIVOS PARTICULARES	31
2.3 METODOLOGIA	31
2.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS GRUPOS DE INTERVENCIÓN	31
2.3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACCIONES DESARROLLADAS	32
3. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL TRABAJO POR PROYECTOS SOBRE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS	43
3.1 EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES	43
3.2. AUTOEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN EL TRABAJO EN EQUIPO DE LOS ALUMNOS	45
3.3. AUTOEVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES	48
3.4. AUTOEVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES	52
3.5. EVALUACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE PRÁCTICAS DE LOS MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS	54
4. ACTIVIDADES ADICIONALES A LA METODOLOGÍA INICIAL.	58
4.1 CRUCIGRAMA SOBRE MÉTODOS DE CONSERVACIÓN (ANEXO7).	58
4.2 SOPA DE LETRAS SOBRE CONSERVADORES Y ADITIVOS (ANEXO 8).	58
4.3 CÍRCULO DE APRENDIZAJE (ANEXOS 9 Y 9A).	58
4.4. DECODIFICACIÓN DE CONCEPTOS (ANEXO 10).	58
4.5 ELABORACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES (ANEXOS 11 Y 11A).	59
4.4 TIANGUIS DE ALIMENTOS	59
ANEXOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
REFERENCIAS	88

Introducción

Anteriormente la finalidad de la enseñanza de química en la escuela secundaria era la de formar futuros estudiantes de carreras científicas (Galagovsky, 2011). Dicho en otras palabras, enseñar química en secundaria tenía como objetivo formar a los estudiantes para que pudieran aprobar los cursos de ingreso a las carreras que exigieran como requisito a esta disciplina, este objetivo cambió al paso de los años y en la actualidad la idea central es la alfabetización científica para todos (Fourez, 1998). La idea de alfabetización científico-tecnológica se vincula con modificaciones profundas en la concepción de ciencia como un conjunto de procesos de construcción social, cuya evolución está sujeta a intereses económicos, políticos y sociales y con profunda influencia en los grandes cambios sociales. Esta perspectiva ha surgido a partir de un cambio en el concepto de ciencia enseñada en la escuela, relacionándola con la necesidad de estimular en los estudiantes una toma de conciencia sobre su rol activo como actores sociales con posibilidades de decisión en sus ámbitos familiares, laborales, etc., sobre temas vinculados a los avances científico-tecnológicos y sus aplicaciones.

Este concepto de alfabetización científica continuó profundizándose en la literatura de enseñanza de las ciencias y, actualmente, se incluye en el enfoque de “una enseñanza de ciencias sustentable”, tal como expresan los documentos de la UNESCO y de la Organización de Estados Iberoamericanos (Macedo, 2006). Según, las palabras de Aureli Caamaño la alfabetización científica en el área de química es: *“Pensar en la disciplina química en términos de alfabetización científica, implica necesariamente disminuir la importancia de los contenidos tradicionalmente considerados como estrictamente disciplinares, para dar espacio curricular a aspectos situados en el campo más prioritario de la comprensión pública de la ciencia, de sus procedimientos, de las vinculaciones ciencia-tecnología sociedad (CTS) para fomentar actitudes positivas hacia las ciencias.*

De lo anterior parte el objetivo central de esta tesis que es proporcionar a los estudiantes una metodología de trabajo en la que se promueva la adquisición de habilidades, destrezas, valores y actitudes positivas hacia la ciencia y en particular en este caso de la química. Para ello se pensó que la estrategia que puede proporcionar a los estudiantes

todos esos requerimientos y alcanzar el objetivo de la alfabetización científica del estudiante es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

En la búsqueda de la mejora educativa se establece la Reforma Educativa de la Educación secundaria de 2006, que entre otras actividades propone la inclusión del trabajo por proyectos. Desde entonces se ha puesto especial atención en el tema por parte de los docentes y surge la necesidad de apropiarse de esta metodología de trabajo de manera efectiva.

Lo que se pretende con esta tesis es abordar el trabajo por proyectos desde la perspectiva del docente frente a grupo a quién se le presentan una serie de retos durante la puesta en marcha en el aula, primero porque existe un desconocimiento de lo que es realmente un proyecto, pero esta no es la única dificultad a las que nos enfrentamos, son muchas y de diversa índole, por ello, se debe contar con un “gran repertorio de actividades” que apoyen el trabajo por proyectos.

Puedo decir que una de las mayores dificultades a las que nos enfrentamos, ya en la puesta en marcha del proyecto (dicho por experiencia), es el tiempo ya que se debe desarrollar en una serie de sesiones diarias de 50 minutos; otra dificultad es la limitada cantidad de recursos con las que se puede contar en el aula, estos dos inconvenientes combinados son, en sí, el problema a vencer. Además, no se debe perder de vista el hecho de que el trabajo debe ser realizado en el aula (como espacio) y el trabajo experimental en una única sesión del laboratorio a la semana.

Todo lo anterior pone de manifiesto que el docente debe contar con una buena planeación de las actividades del proyecto, que además, incluya actividades que permitan mantener el interés de los estudiantes en el aula. Ya al arrancar con el trabajo por proyectos, fue necesario anexar algunas “actividades extras” que fueron propuestas posteriormente y otras adaptadas con el fin de mantener el interés de los alumnos y cubrir con las 6 horas de trabajo a la semana, sin dejar a un lado el hecho de que todas ellas tenían como propósito reforzar conceptos, ya que como docente de química debo promover el aprendizaje de esta asignatura. Dentro de estos aprendizajes relacionados con la química se tiene a la conservación de alimentos que, como dije, se desarrollará a

través del trabajo por proyectos. Como ejemplo de este tipo de actividades se propusieron crucigramas, sopas de letras, el círculo de aprendizaje, estrategia del chisme, etc.

.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTO TEÓRICO

1. Fundamento teórico

Ya que esta tesis se centra en el trabajo por proyectos, en esta sección se darán los fundamentos teóricos que sustentan la propuesta. Se iniciará haciendo una descripción de lo que se entiende por ABP o aprendizaje basado en proyectos, posteriormente se describen algunos elementos que se consideran son parte sustancial de este tipo de estrategias como son: la indagación, trabajo colaborativo, trabajo experimental. En seguida, se hablará de lo que es la conservación de alimentos, dado que es el tema central y de los instrumentos de evaluación utilizados. Finalmente, se mencionarán algunos aspectos importantes de la investigación-acción como un elemento central que tienen los docentes para reflexionar sobre su práctica, como es este caso.

1.1 El trabajo por proyectos

Según la bibliografía la inclusión de proyectos en el currículo no es nada nuevo, los antecedentes del trabajo por proyectos aparecen ya documentados en la enseñanza de la arquitectura del siglo XVI. De aquí pasó a París, hasta constituirse en un modelo consolidado en la formación de determinados estudios artísticos y técnicos. Ya para el siglo XVIII se emplea esta modalidad en la preparación de los estudios de ingeniería de distintas instituciones de América del Norte y Europa. En todas las propuestas se parte de la necesidad de abordar el estudio de forma que se vean los estudiantes en la obligación de producir una idea con base en las teorías expuestas (boceto) para después confeccionarlo en la práctica (Knoll, 1997; Howell, 2003).

Los mismos autores Knoll y Howell señalan también que este tipo de enseñanza técnica se trasladó, a finales del s. XIX, a otros niveles de estudios, dado el éxito alcanzado y la divulgación lograda. Uno de estos niveles es la educación primaria.

Según el Centro Virtual Cervantes *“las primeras propuestas de trabajo mediante proyectos aparecen a principios del siglo XX, en el contexto de la enseñanza primaria y secundaria.”*

En este sentido comentan que el pedagogo americano J. Dewey (1859-1952) resaltaba la influencia que la experiencia ejerce sobre el razonamiento. En la segunda década del siglo XX, el también pedagogo H. Kilpatrick (1871-1965), colaborador de Dewey, presentó una

nueva forma de enseñanza a la que llamó “el método de proyectos”. Este método consistía en desarrollar un plan de trabajo, cuya elección era libre y cuyo objetivo era realizar algo que despertara el interés de quien desarrollaba el proyecto. Éste puede tratarse de la resolución de un determinado problema, o bien de una tarea que se desea llevar a cabo. En el trabajo por proyectos se propone relacionar el aprendizaje y sus contenidos con las necesidades sociales del sujeto discente y con su entorno social, promoviendo un aprendizaje global e interdisciplinario.

Así pues, a finales de los años 60 y principios de los años 70, la educación abierta le dio un fuerte impulso a comprometerse activamente con los proyectos; con las experiencias de aprendizaje de primera mano y con aprender haciendo (Katz y Chard, 1989).

Paralelamente, en México, la reforma educativa realizada por Justo Sierra, a principios del siglo pasado, propone cambiar la escuela primaria de ser simplemente instructiva a esencialmente educativa. Actualmente y derivado de los lineamientos emanados del Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012) se elaboró el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 (PROSEDU), en donde se establecen los seis objetivos estratégicos que han orientado el diseño y la instrumentación de la política pública nacional en materia educativa, y como primer objetivo se pretende elevar la calidad de la educación.

La búsqueda de una mejora en la calidad educativa en México se refleja en la Reforma Educativa de la Educación Básica de 2011 (RIEB). Dicha reforma presenta tres aspectos de mejora que son: 1) Articulación curricular, 2) Capacitación a profesores y 3) Actualización de programas de estudio.

La actualización de los programas de estudio significó modificar: contenidos, enfoques, métodos de enseñanza y recursos didácticos.

Dentro de la propuesta de modificación de los métodos de enseñanza se incluyó el trabajo por proyectos, lo que significó la inclusión de un proyecto como actividad de cierre de cada bimestre. Las razones para esto son que, según las investigaciones educativas, el aprendizaje basado en proyectos ofrece la posibilidad de introducir en el aula de clase una extensa gama de oportunidades de aprendizaje (SEP, 2009).

Los proyectos son un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan que aplicación tienen los conocimientos adquiridos, en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Dickinson, et al, 1998; Harwell, 1997). Esto es, los estudiantes son capaces de movilizar saberes a su vida cotidiana.

Además, de que las actividades de enseñanza interdisciplinaria de largo plazo y centradas en el estudiante, como lo es el trabajo por proyectos, presentan mayores beneficios que aquella enseñanza uniforme ya que no ayuda a que cada estudiante logre estándares altos (Challenge 2000 Multimedia Project, 1999).

Las estrategias de instrucción basada en proyectos tienen sus raíces en la aproximación constructivista de los trabajos de Vygotsky, Bruner, Piaget, Dewey entre otros, y ya que el constructivismo mira al aprendizaje como el resultado de construcciones mentales; esto es, que los estudiantes aprenden construyendo nuevas ideas y conceptos, basándose en sus conocimientos actuales (Karlin y Vianni, 2011), la educación por proyectos es una actividad que favorece el aprendizaje.

Para otros, el aprendizaje por proyectos es de gran valía porque *“son una serie de actividades encaminadas a desarrollar las capacidades del pensamiento”* (RIEB, 2009). También porque *“consiste en enfocar actividades individuales y en equipo, relacionadas con aprender a aprender juntos”* (Ramírez, 2012). Por otra parte, el trabajo organizado en proyectos permite integrar la teoría y la práctica; potenciar las habilidades intelectuales superando la capacidad de memorización; promueve la responsabilidad personal y de equipo al establecer metas propias; de igual manera fomenta el pensamiento autocrítico y evaluativo (García-Valcárcel, 2009). Según Karlin y Vianni (2001) con el trabajo por proyectos se aprende construyendo nuevas ideas o conceptos, basándose en sus conocimientos actuales y previos.

Para Díaz-Barriga (2005) y De Fillipi (2001), el trabajo por proyectos facilita la integración del conocimiento y su aplicación a situaciones de la realidad. Dicha integración se da a partir de la asignación de una tarea con objetivos específicos o enseñanza programada (conocimiento explícito), y su relación con un tópico o problema real, o bien cuestionamientos derivados de la interpretación de la experiencia (conocimiento tácito).

Algunos autores como Fridrich (1964), Klafki (1970), Bastian and Gudjons (1988), Legutke y Thomas (1991), y el mismo Frey (1982) consideran que se puede llegar a delimitar el concepto de enseñanza-aprendizaje por proyectos de forma más clara a través de la identificación de sus características principales.

Frey (1982) presenta una serie de características que, en su opinión, distinguen este método de enseñanza de otros. Según él los participantes en un proyecto:

- a. Toman la iniciativa de un proyecto.
- b. Toman en consideración los intereses de cada uno de los participantes y del grupo, tratando de compensar ambos.
- c. Buscan el acuerdo a través de la interacción del grupo.
- d. Desarrollan la iniciativa del proyecto definiendo un área de trabajo para los participantes.
- e. Se organizan ellos mismos dentro del marco de un espacio de tiempo limitado.
- f. Realizan las actividades necesarias dentro del tiempo dado.
- g. Se mantienen informados los unos a los otros en todo momento.
- h. Trabajan en un área relativamente abierta. Dicha área no ha sido previamente organizada en pequeñas tareas o actividades.
- i. Se marcan determinados objetivos o acuerdan un marco de trabajo.
- j. Intentan alcanzar los objetivos marcados.
- k. Desarrollan estrategias para el análisis de tareas y problemas.
- l. Detectan tensiones y conflictos con el fin de resolverlos.
- m. Participan en el trabajo del grupo, aun cuando su propio interés no está en primer plano.

n. Se ocupan de situaciones y temas reales, que aparecen también fuera de situaciones de aprendizaje.

o. Se ocupan de cuestiones actuales y que conciernen a los participantes.

Ya en el ámbito de las competencias, el trabajo por proyectos aparece como una opción llena de posibilidades porque se soporta sobre algunos pilares comunes: la interdisciplinariedad o globalización, la cooperación y el reto (Pinos, 2012).

En ese sentido Blank (1997) y Dickinsion et al. (1998) comentan que los estudiantes se exponen a una gran variedad de habilidades y de competencias tales como colaboración, planeación de proyectos, toma de decisiones y manejo del tiempo. Además la forma heterogénea de los grupos y la variabilidad de propuestas promueve la inclusión y otros valores como el respeto, la tolerancia, etc.

Bastian y Gudjons (1988) indican que el trabajo por proyectos propone tareas o problemas que resultan de la vida misma, no está limitado, ni en su contenido ni en sus procesos. Para el docente es una forma didáctica de promover las experiencias de la vida cotidiana en áreas de interés para los alumnos. La resolución de los problemas-tareas relacionados con la realidad requiere generalmente que los aprendices desplieguen estrategias y capacidades muy distintas a las necesarias en la enseñanza tradicional. En este tipo de enseñanza, el trabajo práctico y el uso de los sentidos juegan un papel protagónico.

Para iniciar con un proyecto, como ya se explicó, se parte del hecho de plantearse preguntas que permitan resolver un problema, además de observar, predecir, etc. y estas son actividades que se incluyen en la indagación científica.

1.2 Indagación científica

En el desarrollo del trabajo por proyectos se incluyen actividades entre las que se encuentra la indagación. Existen muchas definiciones del término, así como también diversos tipos de indagación. Es Dewey (1910) quien presenta por primera vez este concepto, y quien señala que inicialmente el preguntar es mera curiosidad, un hecho

exploratorio, de manipulación y se convierte en una actividad (energía mental) de la curiosidad y en estructura del pensamiento, porque al formular una pregunta se señala el inicio de una búsqueda y un procesamiento de información que produce un nuevo conocimiento.

En el siglo XX, Rutherford (1964) establece que la indagación *“se alcanza cuando el contenido y los conceptos son comprendidos en el contexto de cómo fueron descubiertos y que permitan futuras indagaciones.”*

Ya para el 2000, Bybee plantea que la indagación es un proceso que estará completo, cuando: *“se sabe algo que no se sabía, cuando empezamos”*.

Continuando con las definiciones de indagación y sus características según los estándares nacionales de Estados Unidos (NRC, 2003), se consideran actividades de indagación aquellas que llevan a los estudiantes a realizar observaciones; plantearse preguntas; examinar libros y otras fuentes de información; planificar investigaciones; revisar lo que se sabe contrastándola con la evidencia experimental o experiencial, recoger, analizar e interpretar datos; proponer preguntas, explicaciones, predicciones, comunicar y socializar los resultados producto de los procesos sistemáticos desarrollados. Todas las actividades anteriores son importantes y deben ser propuestas a los estudiantes para que alcancen a terminar de manera exitosa su proyecto.

Según Barrow (2006), el término indagación, es polisémico, esta variedad de significados nos lleva también a la postura de que no existe una definición clara de lo que es indagación y tampoco se ha alcanzado un acuerdo sobre cómo definirla.

En cuanto a los tipos de indagación Schwab (1960) describe dos, básicamente: la estable (un cuerpo de conocimientos creciente) y la emergente (invención de nuevas estructuras conceptuales que revolucionan la ciencia).

Lisa Martin-Hansen (2002) por su parte define varios tipos indagación:

1. *Indagación abierta*: Tiene un enfoque centrado en el estudiante que empieza por una pregunta que se intenta responder mediante el diseño y conducción de una investigación o experimento y la comunicación de resultados.
2. *Indagación guiada*: Donde el profesor guía y ayuda a los estudiantes a desarrollar investigaciones indagatorias en el salón o el laboratorio.
3. *Indagación acoplada*: La cual acopla la indagación abierta y la guiada.
4. *Indagación estructurada*: Es una indagación dirigida primordialmente por el profesor, para que los alumnos lleguen a puntos finales o productos específicos.

Más allá de considerar una única definición de indagación, ésta se considera como parte esencial del trabajo por proyectos ya que permite a los estudiantes cuestionarse, reflexionar y proponer experimentos que los lleven a resolver situaciones problemáticas.

Llewellyn (2002) comenta que la indagación no es un método riguroso, con una serie de pasos definidos, pero seguir cierta secuencia ofrece mejores resultados y propone un ciclo de indagación científica. Por lo anterior en este trabajo de tesis se propone utilizar el siguiente esquema para llevar a cabo la indagación basado en la propuesta de Llewellyn (2007) (ver figura 1). Al ser una propuesta está sujeta a ser utilizada o no utilizada por los estudiantes, el único propósito de la misma es guiar a aquellos que requieran de mayor dirección por parte del docente.

Ciclo de la indagación científica (Diagrama adaptado de Llewellyn (2007))

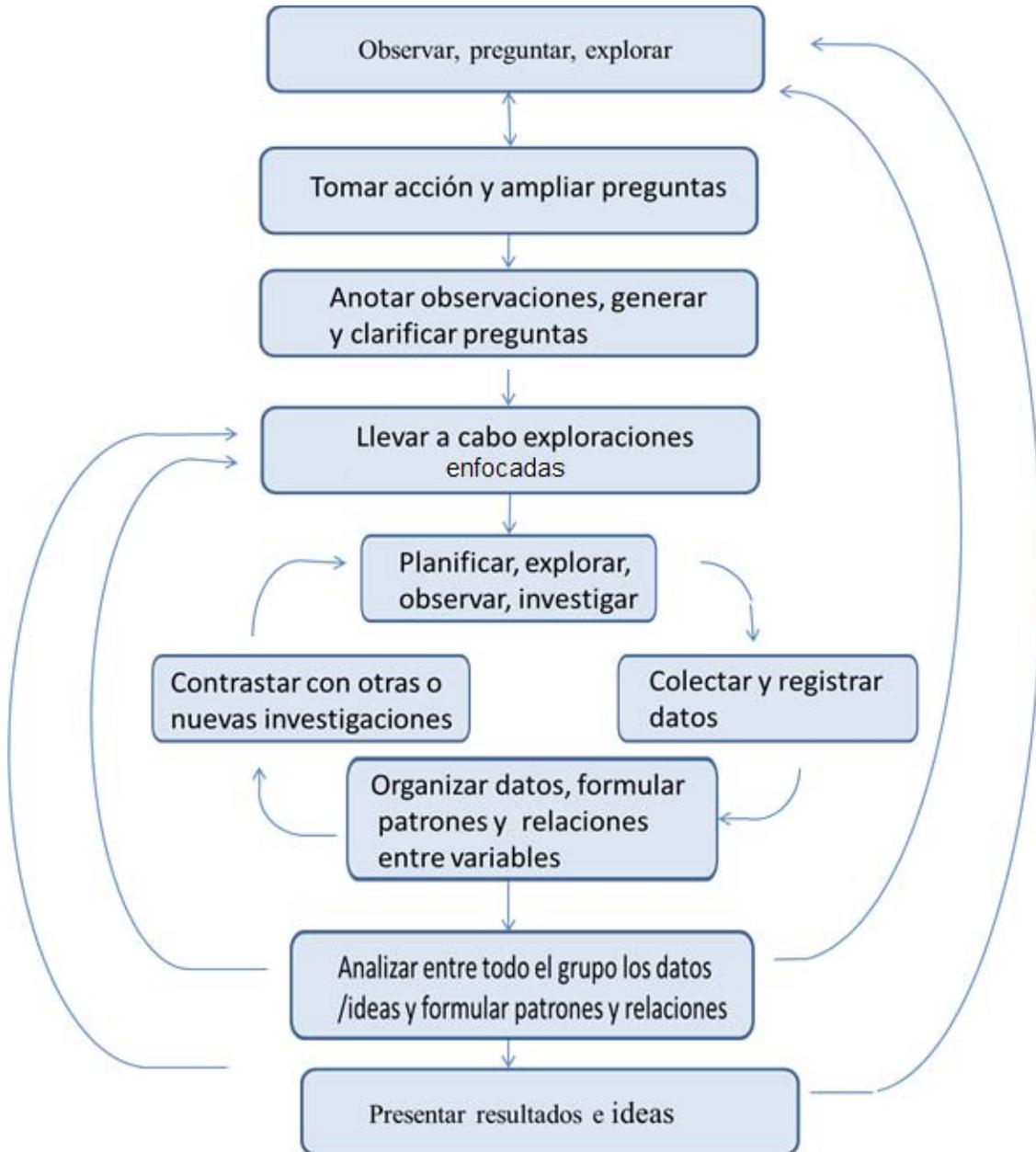


Fig 1 Ciclo de la indagación científica

Un proyecto no es una actividad individual del estudiante, es un conjunto de actividades que deben desarrollarse de forma colaborativa, para poder fomentar las habilidades de indagación.

1.3. Trabajo colaborativo

Este trabajo de tesis se basa en el trabajo por proyectos, ya que con él se favorece el trabajo colaborativo, entendido como las actividades desarrolladas en pequeños grupos.

El trabajo colaborativo es más que el simple trabajo en equipo por parte de los estudiantes, la idea que lo sustenta es que los estudiantes formen pequeños equipos después de haber recibido instrucciones del profesor, pero deben asumir roles, evaluarse y aprender respeto y tolerancia.

Guitert y Giménez (2000) consideran que el trabajo colaborativo se da cuando existe una reciprocidad entre un conjunto de individuos que saben diferenciar y contrastar sus puntos de vista, de tal manera que llegan a generar un proceso de construcción del conocimiento. Es un proceso en el que cada individuo aprende más de lo que aprendería por sí solo, si es bien llevado, producto de la interacción de los integrantes del equipo.

Como es habitual, para cada concepto existen diferentes definiciones y el trabajo colaborativo no es la excepción. Por ejemplo, para Cross (2000) trabajar colaborativamente implica compartir experiencias y conocimientos y tener una clara meta grupal. Plantea también que lo que debe ser aprendido sólo se puede lograr si el trabajo del grupo es realizado en colaboración y es el grupo el que decide cómo realizar la tarea, los procedimientos a emplear y cómo distribuir el trabajo y las responsabilidades.

Por otro lado, Salinas (2000) plantea que el aprendizaje colaborativo es la adquisición de destrezas y actitudes que ocurren como resultado de la interacción en grupo.

El trabajo colaborativo puede definirse, según Johnson y otros (1989), como el conjunto de métodos de instrucción o entrenamiento para uso en grupos, así como de estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social).

En el aprendizaje colaborativo cada miembro del grupo es responsable de su propio aprendizaje, así como el aprendizaje de los restantes miembros del grupo. Más allá de la definición de trabajo colaborativo, lo que interesa son los beneficios que proporciona a los miembros del grupo. En este sentido Panitz (1998), dice que el objetivo fundamental del trabajo colaborativo es la construcción del aprendizaje consensuado mediante la cooperación de los miembros del grupo. En el aprendizaje colaborativo se comparte la autoridad y entre todos se acepta la responsabilidad de las acciones del grupo.

A modo de conclusión se puede tomar lo planteado por Johnson y otros (1999) quienes señalan que el aprendizaje colaborativo: aumenta la seguridad personal, incentiva el desarrollo de pensamiento crítico, fortalece el sentimiento de solidaridad y respeto mutuo, a la vez que disminuye los sentimientos individualistas.

Ya se mencionó que un proyecto conlleva una serie de actividades encaminadas a cumplir ciertos propósitos, contestar ciertas preguntas, etc. Pues bien, para poder contestar esas preguntas dentro de un marco de indagación, se deben llevar a cabo ciertas exploraciones, es decir experimentar con los fenómenos y para ello los estudiantes realizaron técnicas de conservación de alimentos de manera experimental. En el siguiente apartado se establecen las bases teóricas de la importancia de incluir el trabajo práctico.

1.4. El trabajo experimental

En cuanto a la realización experimental de los métodos de conservación de alimentos, según los expertos, en particular Tamir (1999), afirman que el trabajo práctico es esencial para el aprendizaje de la ciencia como indagación pues desarrolla destrezas y estrategias, tanto manipulativas como intelectuales, además de que es posible identificar y reestructurar las concepciones de los estudiantes.

Anderson (1976) señala que el trabajo de laboratorio proporciona una explicación a los fenómenos naturales, es una oportunidad de aprender formas de razonamiento sistemáticas y generalizadas que pueden ser transferidas a otras situaciones problemáticas. Además, permite al estudiante apreciar y en parte, emular el papel del científico en la investigación, proporciona una visión de conjunto de las distintas ciencias,

que incluye no sólo las líneas maestras de sus interpretaciones sobre la naturaleza, sino también la naturaleza provisional y tentativa de sus teorías y modelos.

Para Woolnough y Allsop (1985) el trabajo práctico, según su naturaleza, puede desarrollar técnicas y destrezas prácticas, proporciona la oportunidad de enfrentarse a tareas abiertas y ejercitarse como científicos que resuelven problemas y permite que los alumnos propongan soluciones y tomen consciencia de determinados fenómenos naturales.

Según Hodson (1992), los profesores emplean los trabajos prácticos porque son actividades motivadoras, ya que estimulan el interés y son entretenidas, se desarrollan actitudes científicas, mejoran el aprendizaje del conocimiento científico, proporcionan un acercamiento sobre el método científico, se enseña sobre las técnicas de laboratorio, desarrolla la capacidad de llevar a cabo investigaciones científicas y obtener experiencia de ello.

Otros como Friedler y Tamir (1990) y Lazarovitz y Tamir (1994) a través de algunos estudios concluyen que la mayoría de alumnos disfrutaban con las prácticas de laboratorio. Tremlett (1972) en una investigación etnográfica llevada a cabo en Australia, encontró que el 86% de los estudiantes consideraron que el trabajo de laboratorio era la actividad de las clases de ciencias que más les gustaba y el 15% de ellos declararon que habían aprendido más sobre las ciencias participando en actividades prácticas.

Como resumen, el trabajo práctico, según alumnos y profesores, tiene como auténtico valor, que con las prácticas se desarrollan actitudes y destrezas cognitivas, no únicamente la adquisición de destreza manual y de técnicas de manipulación.

Ya en el apartado uno de este capítulo se dijeron los beneficios de trabajar por proyectos; también se dijo, que esta metodología es útil para resolver un sinnúmero de preguntas o problemas, pues bien en este caso las preguntas o problemas a resolver por parte de los estudiantes pueden ser ¿Cómo poder conservar a los alimentos por más tiempo? ¿El tipo de conservación dependerá del tipo de alimento que se quiere conservar? ¿Cuál es la relación entre la conservación de alimentos y la química?

1.5. Conservación de alimentos

De ninguna manera con esta tesis se pretende devaluar la importancia de los aprendizajes de la química, pero no son el foco de atención de este trabajo; sin embargo, por sí mismos podrían ser el tema de otra tesis.

La conservación de alimentos se eligió como tema del proyecto principalmente porque, como ya se señaló, la elección del tema de un proyecto es libre y su objetivo entre otros, realizar una actividad que despierte el interés de quien desarrolla el proyecto y la conservación de alimentos es un tema muy atractivo para los estudiantes, es algo con lo que los estudiantes están relacionados y les resulta familiar.

En cuanto a la elección del tema en la parte conceptual, según los Planes y Programas de 2011 de Educación Básica, Secundaria, Ciencias III los aprendizajes esperados para el tema de conservación de alimentos son: Identifica algunos factores que propician la descomposición de los alimentos, Reconoce que los catalizadores son sustancias químicas que aceleran la reacción sin participar en ella, Valora la importancia de los catalizadores en la industria alimenticia.

No se puede perder de vista que la evaluación debe ser congruente y por ello, son los aspectos ya señalados como aquellos que se desarrollan al trabajar por proyectos tales como, el desempeño, las habilidades, las actitudes y demás, lo que se valoran en esta tesis.

Uno de los aspectos más importantes del proceso de enseñanza-aprendizaje, independientemente de la estrategia utilizada, es la evaluación. Por ello, en el siguiente apartado se habla de lo que se entiende por evaluación y se muestran algunos instrumentos utilizados.

1.6 Evaluación

De acuerdo a McDonald (1995) en la antigüedad la evaluación era considerada como una comparación de elementos para saber lo que estaba bien o mal, actualmente se concibe como el proceso de recolección de evidencias y de formulación de juicios sobre la medida

y la naturaleza del progreso hacia los desempeños requeridos, establecidos en un estándar o un resultado del aprendizaje alcanzado.

Se debe tener en cuenta que evaluar es una actividad compleja, ya que se puede evaluar todo, desde el sistema educativo nacional, la institución escolar, el ambiente de aprendizaje en el aula, el currículum, la enseñanza, el aprendizaje, los contenidos, los temas, el material didáctico, entre otras cosas (Bosco, 2006).

En este trabajo el objetivo de la evaluación es buscar evidencias de los cambios que se han efectuado después de la aplicación del trabajo por proyectos.

Ya que las estrategias y situaciones variadas permiten llevar a cabo una evaluación formal, en el desarrollo de este trabajo por proyectos se realizaron variados instrumentos de evaluación, con la finalidad de recabar información sobre el desempeño de los alumnos, esto es, obtener evidencias básicamente sobre lo que saben y pueden hacer.

Como ya se mencionó se puede evaluar todo, pero para este caso, se considera la evaluación principalmente del desempeño y para tener una guía clara de qué evaluar se tomó en cuenta lo que Peter W. Airasian (2002) expone, según él son cuatro las características esenciales de una evaluación formal del desempeño que son aplicables a cualquier actividad:

1. Tener un propósito claro que defina la decisión que se tomará respecto a la evaluación del desempeño.
2. Identificar los aspectos observables. Los criterios del desempeño son las conductas que un alumno realiza para llevar a cabo una actividad u obtener un producto.
3. Crear un ambiente propicio para obtener y juzgar el desempeño o el producto.
4. Emitir un juicio o calificación que describa el desempeño, esta característica es necesaria ante un sistema que requiere la certificación de lo que el alumno ha aprendido y lo que le falta por aprender.

1.6.1 Participantes en el proceso de evaluación

Evaluar es una tarea que todos los miembros del proceso de enseñanza-aprendizaje realizan, dependiendo de quién y a quién se evalúa, es el nombre que recibe el tipo de evaluación.

Autoevaluación: Cuando son los mismos individuos los que participan en la evaluación de su proceso de aprendizaje. En otras palabras, determinan conscientemente qué pueden y qué no pueden hacer.

Coevaluación: Cuando puede ser llevada a cabo por otros, sí estos son del mismo nivel, estatus, categoría, etc. De este modo son otros los que evalúan el desempeño.

Heteroevaluación: Cuando la realizan otros cuyo estatus, categoría, rango, etc. es superior como pueden ser los docentes, los padres de familia u otros miembros de la comunidad.

1.6.2. Herramientas de evaluación

En gran medida, el valor y la riqueza de las evaluaciones del desempeño y del producto se basan en la identificación de criterios que puedan observarse y juzgarse. Para la evaluación de trabajo por proyectos se pueden emplear una gran variedad de instrumentos, dado que se priorizaron para este trabajo el desempeño, actitudes y valores los instrumentos más adecuados son los denominados de observación.

La observación sistemática, según Croll (1995), es uno de los recursos más ricos con que cuenta el docente para evaluar y recoger información relevante sobre las capacidades y actitudes de los estudiantes, ya sea de manera grupal o personal, dentro o fuera del aula.

Los instrumentos más comunes para la observación sistemática son:

- **Escala de actitudes:** Proporciona información de ante qué personas, objetos o situaciones un alumno tiene actitudes favorables o desfavorables,

lo que permitirá identificar algunos aspectos que pueden influir en el aprendizaje o en la integración del grupo.

- **Escala de Apreciación:** Este instrumento permite apreciar o estimar la intensidad de la conducta a lo menos en tres categorías. En estos casos se crea una cierta dificultad; la de emitir un juicio de valor al observar lo que ejecuta el estudiante en términos de: “bueno”, “regular” o “malo” o bien: “siempre”, “a veces”, “nunca” u otras formas descriptivas más complejas.

Escala de estimación: Es una lista de enunciados o frases seleccionadas para medir una actitud personal (disposición positiva, negativa o neutral), ante otras personas, objetos o situaciones.

- **Guía de observación:** Es un registro abierto o cerrado de algunos aspectos observables directamente en el alumno durante la actividad evaluativa.

Otro instrumento que se utilizó para la evaluación fueron las rúbricas. Una rúbrica es un conjunto de criterios y estándares, generalmente relacionados con objetivos de aprendizaje, que se utilizan para evaluar un nivel de desempeño o una tarea. Se trata de una herramienta de calificación utilizada para realizar evaluaciones subjetivas; un conjunto de criterios y estándares ligados a los objetivos de aprendizaje usados para evaluar la actuación de alumnos en la creación de artículos, proyectos, ensayos y otras tareas. Las rúbricas permiten estandarizar la evaluación de acuerdo con criterios específicos, haciendo la calificación más simple y transparente.

La rúbrica, también llamada matriz de valoración, es una herramienta que permite establecer parámetros graduales de desempeño, y que favorece la autoevaluación y facilita la coevaluación.

Un instrumento muy valioso de la evaluación de los aprendizajes son los mapas conceptuales, estos son herramientas gráficas para organizar y representar el conocimiento. Incluyen conceptos, usualmente encerrados en círculos o cajitas de algún tipo, y relaciones entre conceptos indicados por una línea conectiva que enlaza los dos conceptos. Las palabras sobre la línea, denominadas palabras de enlace o frases de enlace, especifican la relación entre los dos conceptos.

Los mapas conceptuales son útiles para ayudar a los estudiantes a aprender acerca de la estructura del conocimiento y los procesos de construcción de pensamiento (metacognición). De esta forma, los mapas conceptuales también ayudan al estudiante a aprender sobre el cómo aprender (meta-aprendizaje). El concepto de mapeo requiere el aprendizaje para operar completamente los seis niveles de objetivos educacionales de Bloom (1956) de acuerdo a Novak y Gowin (Novak, 1988).

Debido a que un mapa conceptual externaliza la estructura del conocimiento de una persona, este puede servir como punto de partida de cualquier concepción de concepto que la persona pueda tener concerniente a la estructura del conocimiento. Además, desde que los mapas de concepto son imágenes visuales, ellos tienden a ser recordados más fácilmente que un texto Novak (1988)

Por lo anterior se puede medir el logro de los aprendizajes si los estudiantes son capaces de elaborar un mapa conceptual correctamente.

Saber el tema, tener una buena metodología, fomentar el trabajo colaborativo, promover la indagación, incluir el trabajo experimental, saber evaluar son herramientas que al ser combinadas en un proyecto de manera eficaz son un buen sustento para lograr experiencias exitosas en el alumno, pero la experiencia no debe ser, ni es únicamente para el estudiante, el docente debe ser reflexivo sobre su propia práctica docente. Y la investigación-acción en sus diversos enfoques y perspectivas permite ese análisis.

1.7 La investigación-acción

Según Elliot (1993) que considera a la *investigación-acción* desde un enfoque interpretativo y cuyo propósito es profundizar la comprensión del profesor (diagnóstico) de su situación expresa que *“La investigación-acción interpreta lo que ocurre desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema, por ejemplo, profesores y alumnos, profesores y director”* . .

Por su parte Kemmis y MacTaggart (1988); señalan que la investigación-acción tiene como componentes

- Que se construye desde y para la práctica.
- Pretende mejorar la práctica a través de su transformación.
- Procura comprender la práctica educativa.
- Demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas.
- Exige una actuación grupal por la que los sujetos implicados colaboran coordinadamente en todas las fases del proceso de investigación.
- Implica la realización de análisis crítico de las situaciones.
- Se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.

Las aportaciones de la investigación-acción, que la hacen tan valiosa para el docente según Kemmis y Mctaggart (1988), son: que mejora la educación mediante su cambio, y se apoya el aprendizaje a partir de la consecuencias de los cambios y la planificación, la acción y reflexión permite dar una justificación razonada de la labor educativa ante otras personas porque puede mostrar de qué modo las pruebas obtenidas y la reflexión crítica que se ha llevado a cabo han ayudado a crear una argumentación desarrollada, comprobada y examinada críticamente a favor de lo hecho.

Pérez Serrano (1994) plantea otras características además de las anteriores por lo que la investigación-acción debe ser una actividad realizada por el docente de manera constante:

- No se restringe sólo al aula, esto porque la práctica docente tampoco está limitada ni reducida a ella.
- Investigar permite cambiar la forma de entender la práctica rutinaria
- Permite cuestionarse
 - Qué es natural o inevitable (o por encima de las posibilidades o responsabilidades docentes)
 - Qué es discutible y necesario transformar
 - A qué se le da mayor prioridad

- Es una forma por la cual el profesorado puede reconstruir su conocimiento profesional como parte del proceso de la práctica, sus problemas y necesidades.
- No puede ser nunca una tarea individual. Debe ser, por el contrario, un trabajo cooperativo. Cualquier tarea de investigación requiere un contexto social de intercambio, discusión y contrastación. Este tipo de contextos es el que hace posible la elaboración y reconstrucción de un conocimiento profesional no privado y secreto, sino en diálogo con otras voces y con otros conocimientos.
- Como cualquier planteamiento que trate de defender una práctica docente reflexiva, investigadora, de colaboración con colegas, necesita de unas condiciones laborales que la hagan posible.
- Es una tarea que consume tiempo, porque la necesidad de intercambio con otros docentes que llevan a la discusión, además del tiempo que se debe invertir en la planificación conjunta de tareas, la recopilación de información y su análisis.
- No se limita a someter a prueba determinadas hipótesis o a utilizar datos para llegar a conclusiones.
- Es un proceso, que sigue una evolución sistemática, y cambia tanto al investigador como las situaciones en las que éste actúa.

La Investigación-Acción (I-A) como tal se desarrolla siguiendo un modelo en espiral en ciclos sucesivos, que varían de acuerdo a la complejidad de la problemática y sus fases principales, las cuales son: *Problematización, Diagnóstico, Diseño de una Propuesta de Cambio, Aplicación de Propuesta, Evaluación, y Reflexión*. En esta tesis se llevó a cabo un proceso de investigación-acción usando como pretexto el aprendizaje basado en proyectos. Se adaptaron los pasos y se inicia con el problema (1 etapa de la I-A) la falta de pericia en el manejo de la metodología de trabajo por proyectos y la inminente necesidad de mejorar el desempeño de los estudiantes en ciencias III.

Para el diagnóstico (etapa 2 de la I-A), se consideró que los estudiantes no dominan el trabajo por proyectos, la tercera etapa que es el diseño de la propuesta es en sí la

metodología de trabajo, la aplicación se muestra en el análisis de los resultados y la evaluación incluye las conclusiones de la puesta en marcha del trabajo de tesis, así como una reflexión personal de aquellas modificaciones que permitirán mejorar la implementación de esta propuesta.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA

Metodología

En este capítulo se planteará la metodología que se siguió para el diseño y la implementación del ABP (trabajo por proyectos).

2. Situación problemática

Como ya se dijo desde la reforma del 2006 en los planes y programas de estudio de Ciencias de secundaria se propone que al final de cada bloque los alumnos trabajen un proyecto que les permita hacer uso de los conocimientos adquiridos en ese bloque y, al mismo tiempo, desarrollar otro tipo de habilidades, actitudes y valores. En este sentido se busca que los proyectos fomenten la relación de la ciencia con la sociedad. Sin embargo, la mayoría de los docentes no tenemos una idea clara de lo que es el trabajar por proyectos, y debido a los tiempos, se vuelve complicado que los estudiantes puedan desarrollar un proyecto. Lo que se busca con esta tesis es ofrecer una propuesta que pueda servir de guía para que los estudiantes, los introduzcan en este tipo de estrategia.

Para ello se seleccionó un tema con el que estuvieran familiarizados y que, al mismo tiempo, los hiciera reflexionar sobre su importancia en el contexto social. Este tema fue la conservación de alimentos.

2.1. Objetivos

A continuación se plantearán los objetivos de la tesis (generales) y los objetivos de la estrategia didáctica (particulares).

2.1.1 Objetivos generales

1. Analizar si el Aprendizaje Basado en Proyectos fomenta el desarrollo de habilidades, así como actitudes y valores relacionados con la ciencia y la sociedad.
2. Plantear una posible guía para desarrollar proyectos en aula y algunas herramientas para evaluar los aprendizajes.

2.1.2 Objetivos particulares

- a. Poner en práctica los aprendizajes alcanzados en el curso de Ciencias III para el tema de conservación de alimentos en un contexto social.
- b. Que el estudiante valore a la ciencia como un agente para mejorar su calidad de vida.

2.3 METODOLOGIA

2.3.1 Descripción general de los grupos de intervención

En esta sección de la tesis se plantean los pasos y acciones desarrollados en el trabajo por proyectos. Se presenta una propuesta con estudiantes de tercer grado de secundaria (Ciencias III: énfasis química) cuya edad promedio es de 15 años; se trabajó en dos grupos que inicialmente estaban conformados por 36 y 35 alumnos. De ellos 33 eran hombres y 38 mujeres.

La escuela secundaria donde se puso en marcha este trabajo se localiza en la delegación Iztacalco de la Ciudad de México, según la AMAI (Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión A.C), de las seis escalas socioeconómicas existentes, esta delegación se encuentran en nivel socioeconómico D+ (Clase Media Baja). En este

segmento se considera a las personas con ingresos o nivel de vida ligeramente por debajo del nivel medio; es decir, es el nivel bajo que se encuentra en mejores condiciones. El perfil educativo del jefe de familia de estos hogares cuenta, en promedio, con un nivel educativo de secundaria o primaria completa. Dentro de las ocupaciones se encuentran taxistas (choferes propietarios del auto), comerciantes fijos o ambulantes (plomaría, carpintería), choferes de casas, mensajeros, cobradores, obreros, etc

2.3.2 Descripción general de las acciones desarrolladas

A manera de introducción de la metodología se enlistarán los pasos o acciones desarrolladas y posteriormente se amplía cada uno de ellos.

- 1 Conformación de equipos (con no más de 5 integrantes) y roles de los integrantes de cada equipo.
2. Lectura por parte de los estudiantes de artículos de divulgación con el fin de introducirlos en este tipo de lectura y familiarizarlos con las partes que los conforman.
3. Elaboración por parte de los estudiantes de un artículo de divulgación científica. Evaluación del artículo producido.
4. Asignación por parte de la profesora de un grupo alimenticio sobre el cual se realizarán los métodos de conservación.
5. Indagar sobre los métodos de conservación de alimentos (se propone la utilización del ciclo indagación científica).
6. Planteamiento de la pregunta o problema a resolver. Con ayuda de la denominada pregunta inicial adecuada.
7. Elaboración del plan de acción (cronograma).

8. Selección con base en su indagación de los productos a conservar, pertenecientes al grupo alimenticio asignado.
9. Diseñar un protocolo de prácticas para realizar el primer método de conservación de alimentos. Evaluación del protocolo.
10. Realización experimental del primer método de conservación de alimentos propuesto por los estudiantes.
11. Elaboración del reporte de práctica. Evaluación.
12. Elaboración de 2 protocolos más para conservar otro producto alimenticio perteneciente al grupo de nutrimento asignado, o el mismo producto con otro método de conservación.
13. Elaboración del reporte de práctica de los dos métodos restantes.
14. Presentación de sus conservas en una exposición que se nombró “Tianguis de alimentos”.
15. Correcciones al artículo de divulgación científica escolar.

1. Conformación de los equipos.

Para la realización del trabajo por proyectos se formaron equipos de 4 a 5 integrantes, ya que es importante considerar los roles grupales como uno de los elementos de planificación del grupo, los integrantes deben cumplir con los roles o funciones, para el bien del conjunto, es importante recalcar el hecho de que los integrantes pueden tomar dos o más roles.

Asignar roles a los integrantes del equipo es con la finalidad de solucionar los problemas que se tiene como grupo.

La distribución de roles utilizada fue la propuesta de Balocchi et. al (2006)

Organización del grupo

Fue importante, al iniciar las actividades, que el grupo se organizara o estructurara de tal forma que les permita un trabajo ordenado, sistemático, eficaz y cooperativo.

La organización puede considerar algunos cargos para cumplir funciones que el grupo considere importantes. Los cargos y funciones que se presentan son sólo sugerencias y se ofrecen para orientarlos a desarrollar su propia estructura.

Algunos cargos propuestos fueron:

PRESIDENTE: Dirige y mantiene al grupo motivado, impulsando el desarrollo de las actividades en un ambiente grato y cooperativo.

SECRETARIO EJECUTIVO: Se preocupa de que cada integrante participe efectivamente y vaya completando las actividades.

SECRETARIO TÉCNICO: Administra las hojas de evaluación; solicita el apoyo de la profesora, verifica que se cuente con los materiales.

ASISTENTE TÉCNICO: Revisa cálculos y operaciones, en caso de respuestas discrepantes.

Por consenso los equipos decidieron que para identificarlos se debía dar un nombre al equipo.

Al término de la organización los equipos quedaron conformados de la siguiente forma.

Grupo 3ºA

Nombre del equipo: Unión de Repúblicas Capitalistas Extremistas URCE (5 integrantes)

Nombre del equipo: Homie (4 integrantes)

Nombre del equipo: Sin Name (4 integrantes)

Nombre del equipo: PAJAJ (5 integrantes)

Nombre del equipo: The Stones (4 integrantes)

Nombre del equipo: Éxtasis (3 integrantes)

Para el grupo 3ºB

Nombre del equipo: Urban Runners (3 integrantes)

Nombre del equipo: No name (3 integrantes)

Nombre del equipo: fruti lupis (4 integrantes)

Nombre del equipo: Chenchas (4 integrantes)

Nombre del equipo: Nopales eléctricos (4 integrantes)

Nombre del equipo: Las de los cursos sin barreras (3 integrantes)

2. Lectura de los artículos de divulgación

Para realizar el artículo de divulgación científica escolar, como acciones previas se les mostraron ejemplos, principalmente obtenidos de la Revista “Cómo ves?”, solicitando que identificaran las partes que contienen éstos, que también los identificaran como un tipo específico de literatura, se resaltó la importancia del manejo adecuado del lenguaje tanto cotidiano como el de la ciencia, la necesidad de obtener la información de fuentes confiables, darles el crédito, y la importancia de que su artículo cuente con una opinión personal.

3. Elaboración del artículo de divulgación escolar

Escribieron su artículo de divulgación científica en el que incluyeron la indagación que realizaron sobre los métodos de conservación de alimentos.

Para llevar a cabo la indagación se les propuso utilizar el Ciclo de la indagación científica (Diagrama adaptado de (Llewellyn, 2007))

Para su evaluación se empleó la rúbrica (1), elaborada en grupo, que contiene los parámetros que, después de haber revisado otros artículos, para los estudiantes son los mínimos necesarios para ser considerado un buen artículo de divulgación científica.

4. Asignación de grupo alimenticio.

Con los equipos conformados se les asignó un grupo de alimentos a conservar de entre cereales, frutas, verduras, carnes, leche, una vez asignado el grupo de alimentos se les dio a elegir el producto a conservar quedando la distribución de la siguiente forma, (tabla 1)

Tabla1. Distribución de alimentos según los grupos

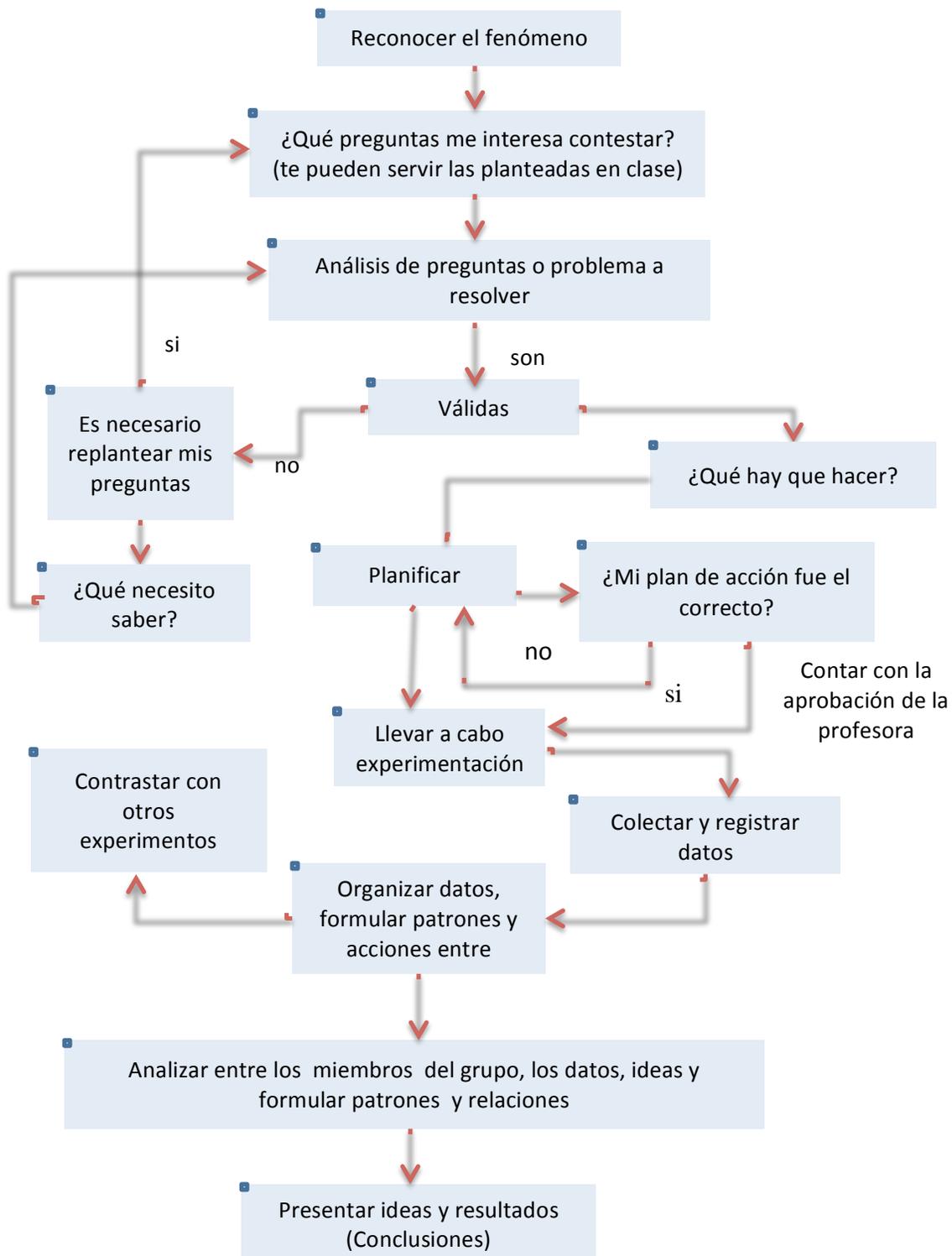
Para el 3ºA	
Equipo	Alimento
URCE	Verdura <ul style="list-style-type: none"> • Jitomate • Chiles • Zanahoria
Homie	Fruta <ul style="list-style-type: none"> • Manzana • Plátano • Plátano
PAJAC	Cereal <ul style="list-style-type: none"> • Amaranto • Maíz • Maíz
Éxtasis	Lácteos <ul style="list-style-type: none"> • Leche • Leche • Leche
The Stones	Carne <ul style="list-style-type: none"> • Res • Res • Res
The Smile	Fruta <ul style="list-style-type: none"> • Fresas • Plátano • Mango
No name	Fruta <ul style="list-style-type: none"> • Duraznos • Fresas • Fresas

Para el 3ºB	
Equipo	Alimento
Los patillas locas	Verduras <ul style="list-style-type: none"> • Chiles • Papas • Jitomate
No name	Cereal <ul style="list-style-type: none"> • Amaranto • Cacahuete • Maíz
Frutilupis	Lácteos <ul style="list-style-type: none"> • Leche • Leche • Leche
Nopales eléctricos	Verduras <ul style="list-style-type: none"> • Zanahoria • Chiles • Col
Chenchas	Carne <ul style="list-style-type: none"> • Res • Res • Res
Las de los cursos sin barreras	Fruta <ul style="list-style-type: none"> • Manzana • Plátano • Plátano
Doña keku sin Q	Verdura <ul style="list-style-type: none"> • Papa • Chile • Zanahoria
Urban Runners	Lácteos <ul style="list-style-type: none"> • Leche • Leche • Leche

5. Indagación del método de conservación de alimentos

Para ello se les propone como guía el siguiente diagrama

Figura 2 Diagrama Ciclo de la indagación científica (Diagrama adaptado de (Llewellyn, 2007))



6. Planteamiento de la(s) pregunta(s) o problema a resolver.

La forma de introducir a los estudiantes fue mediante lo que se conoce como, pregunta inicial adecuada, que debe cumplir con las siguientes características:

- **Expresar** un problema o una necesidad de información que ha surgido en una situación o contexto determinado y, que para responderse, requiere conocimientos sobre **diversos aspectos** de un tema específico.
- **Tener carácter de aplicación**, es decir, conducir a los estudiantes a ver la necesidad de explorar los diversos contenidos de un tema y de utilizarlos adecuadamente para poder explicar un hecho de la vida real, comprender un fenómeno que los afecta directamente, descubrir las causas y consecuencias de un evento, explicar un enigma o un hecho curioso, etc.
- **Ser** lo suficientemente amplia para poder descomponerse en preguntas secundarias. Estas últimas deben apuntar a los aspectos específicos del tema, que se deben explorar, para resolver la Pregunta Inicial.
- **Orientar** el rumbo de la investigación, indicar su grado de extensión y profundidad, y proveer, mediante las preguntas secundarias de ella derivadas, una estructura firme que ayude a organizar los procesos de búsqueda, análisis y síntesis de información.
- **Invitar** a los estudiantes a reflexionar críticamente sobre los diferentes aspectos de un tema, explorarlos desde múltiples perspectivas y aplicarlos en un contexto o situación específica. En otras palabras, conducirlos a *pensar* sobre un tema.
- **Indicar** a los estudiantes por qué es *importante, útil o interesante* explorar un tema determinado. Para que de esta manera, pueden valorarlo y darle sentido práctico y contextualizado a la consulta que van a realizar.
- **Despertar** la curiosidad de los estudiantes, motivarlos a discutir y a examinar sus conocimientos previos, sus puntos de vista y sus experiencias, para generar ideas o hipótesis que les permitan responder la pregunta.
- **Motivar** a los estudiantes a desempeñar un papel activo en su proceso de aprendizaje y a aplicar en éste habilidades de pensamiento tales como análisis, síntesis, comparación, predicción e interpretación.

(Los puntos anteriores se tomaron del documento, elaborado por EDUTEKA, que forma parte del Módulo sobre Competencia para Manejar Información (CMI) <http://www.eduteka.org/CMI.php> visitada por última vez 6 de junio de 2014.

7. Cronograma de actividades

El siguiente paso fue la planeación de las actividades, se les solicitó elaboraran un plan. La planeación debió considerar los recursos, el tiempo, materiales y aprendizajes necesarios para resolver su problema o su pregunta(s).

8. Selección del producto a conservar.

Para elegir los tres productos a conservar (sí era el caso o el mismo), se debió hacer en base a su indagación, considerar la viabilidad de la técnica elegida.

Los equipos, el grupo alimenticio seleccionado y los productos a conservar se encuentran en la tabla 1

9. Elaboración del primer protocolo.

Se les solicitó elaboraran su primer protocolo, considerando ciertas características, para guiarlos se les proporcionó la rúbrica² de evaluación. Ver anexos.

Después de la entrega del primer protocolo se evaluaron y las correcciones sirvieron de base para mejorar los siguientes dos.

10. Elaboración del primer método de conservación de alimentos.

El primer método de conservación fue el problema a resolver y para resolverlo se debieron plantear ciertas preguntas.

Para aquellos grupos con mayor dificultad para plantear su problema se les sugirieron las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante conservar a los alimentos?
- ¿Qué alimentos debemos conservar?
- ¿Cómo se conservan los alimentos?

- ¿Qué es lo que deseo conservar de esos alimentos?
 - Sabor
 - Apariencia
 - Color
 - Propiedades nutricionales, etc.

- ¿Qué beneficios se obtienen de la conservación de los alimentos?

Para todos los equipos en general se les solicitó reflexionarán en lo siguiente:

- ¿Cómo ha contribuido la ciencia, particularmente la Química, en la conservación de los alimentos?
- ¿Qué conocimientos de Ciencias 3 les han servido para llevar a cabo este proyecto?
- ¿Qué aprendieron con este proyecto?

Antes de iniciar con las actividades experimentales se debió contar con el visto bueno de la profesora. Para cada una de las técnicas se entregó un protocolo de práctica que para contar con la aprobación de la profesora se evaluó a través de la rúbrica (2) (ver anexo) que se elaboró en consenso.

11. Reporte del primer método de conservación.

El reporte debió incluir conclusiones de los estudiantes, con la finalidad de validar sus preguntas.

12. Elaboración de do técnicas de conservación de alimentos (para dos productos alimenticios más o para el mismo producto alimenticio, pero con un método de conservación diferente). La finalidad de realizar dos métodos más fue comparar cuál de ellas cumple mejor con sus objetivos.

13. Entrega de los dos protocolos restantes. En ellos debieron registrar los resultados de sus experiencias y establecer conclusiones.

14. Presentación de su producto en el tianguis de alimentos. Con esta actividad se pretendía emular lo que hacen los científicos al presentar el producto de su trabajo, y someterlo a la opinión de los demás. Por otro lado también era hacer partícipe a la sociedad.

15. Retomar el artículo de divulgación escrito por ellos e incorporar sus resultados y conclusiones, obteniendo un artículo final. En esta parte se promovió la comunicación de resultados y la formulación de conclusiones, que son habilidades científicas.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE RESULTADOS

3. Análisis de resultados del trabajo por proyectos sobre conservación de alimentos

A continuación se presentan los resultados de los diferentes instrumentos de evaluación para cada uno de los aspectos.

3.1 Evaluación de los aprendizajes

Los aprendizajes se evaluaron a través de la producción de los estudiantes del artículo de divulgación científica escolar y los aspectos a evaluar fueron establecidos por parte de la profesora esto es, se empleó la heteroevaluación, el instrumento utilizado para este caso fue la rúbrica 1 (ver anexo)

□

Nivel de logro de los aprendizajes de los estudiantes 3ºA

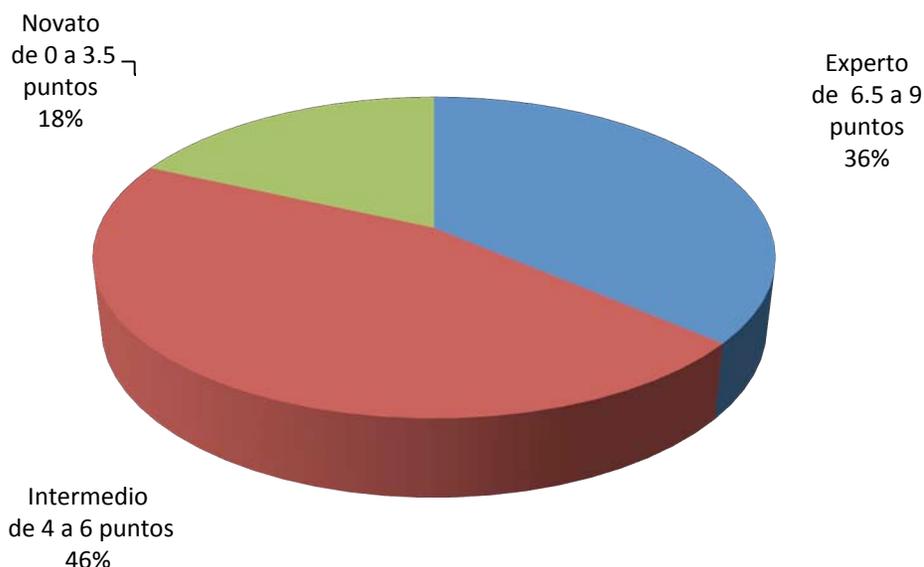


Figura 3. Gráfica de nivel de logro

En la figura 3 se muestra que el 82% de los estudiantes del 3ºA, se encuentran en un nivel de logro de los aprendizajes evaluados de intermedio a expertos, lo que indica que lograron mejores aprendizajes sobre la aplicación de las técnicas de conservación de los

alimentos que el restante 18%. Este grupo de alumnos con bajo desempeño indica que se requiere, por parte de ellos, un análisis sobre aquellos puntos en los que tuvieron falla, reflexionar sobre las razones por las que se dio la falla, y lo más importante qué harían para que no se vuelva a repetir. En el caso de aquellos estudiantes que se sitúan en el nivel más bajo requieren un mayor apoyo, por parte del docente, para alcanzar el puntaje de 4, y así situarse al menos en el nivel de intermedio. Los resultados para el grupo A fue de 4 alumnos principiantes, 10 alumnos intermedios y 8 alumnos expertos.

Es importante destacar el hecho de que el mayor porcentaje de 46% corresponde al nivel medio, esto es, el nivel de la mayoría de los alumnos es intermedio, en esto se debió según los resultados a que tienen los estudiantes bajo dominio en que competencias desarrollan durante el proyecto

Lo que también se observa es que el problema no es el desconocimiento de la técnica de conservación más adecuada, es más bien el hecho de que están más familiarizados con algunas técnicas que con otras, o que algunas técnicas les parecen más sencillas, como es la de emplear azúcar como medio de conservación, de esta forma, el resultado es la no obtención de la mayor puntuación en el primer rubro que es “Incluye diferentes técnicas de conservación de alimentos”. Otro aspecto en el que la mayoría obtuvo un bajo puntaje es “Establece él por qué la técnica seleccionada es la más adecuada”, ya que pocos explicaban las razones de su elección.

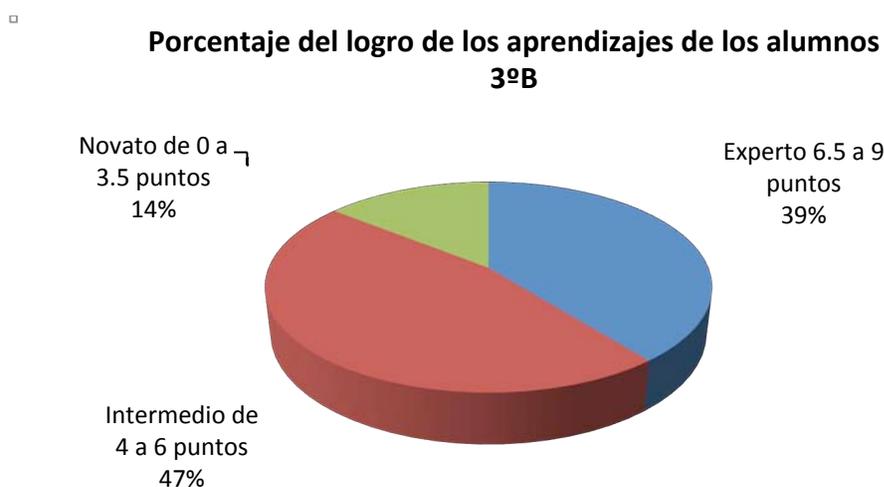


Figura 4. Gráfica de logro de los aprendizajes.

Para el 3ºB la situación es prácticamente la misma aunque este grupo es levemente mejor, esto porque el grupo B, tiene un 1% más de alumnos que logran situarse en el nivel de expertos, y un 4% menos de alumnos que se encuentran en el nivel de novato, el porcentaje de intermedio es de 1% mayor en el A que para el B

3.2. Autoevaluación del desempeño en el trabajo en equipo de los alumnos

La evaluación del desempeño al trabajar en equipos se realizó mediante una escala de estimación (2) (ver anexo), en la que los estudiantes señalan cuál era en su opinión sobre su actitud frente al trabajo en equipos.

Para autoevaluar el desempeño de cada estudiante se hizo a través del instrumento valorativo (ver apéndice), que emplea como descriptor de logro los siguientes 5 niveles: Siempre (S), Casi siempre (CS), Algunas veces (AV), Rara vez (RV), Nunca (N); para los parámetros considerados.

Es importante señalar que el bloque V de desarrollo de proyectos se lleva a cabo en el último bimestre del año escolar, además de que por las políticas de la SEP los estudiantes pueden tener calificación reprobatoria un bimestre y aun así aprobar el curso. De esta forma, en este bimestre hay mucho ausentismo debido a diversos factores, uno de los más importantes es que los estudiantes están preparando el examen de ingreso al bachillerato. Es por ello que, de una evaluación a otra, el número de estudiantes que contestaron el instrumento varió. Otro factor importante a considerar es que, a pesar de que el número de alumnos inscritos en el 5º bimestre no cambia, no todos participaron por igual en todas las actividades, es decir que cada uno de ellos participó aproximadamente en un 80% de las actividades generales.

La evaluación del trabajo en el equipo, o autoevaluación, se realizó de forma individual y los resultados arrojados por dicho instrumento se muestran en las figuras (6) y (7) para los grupos A y B.

Autoevaluación del desempeño grupo A

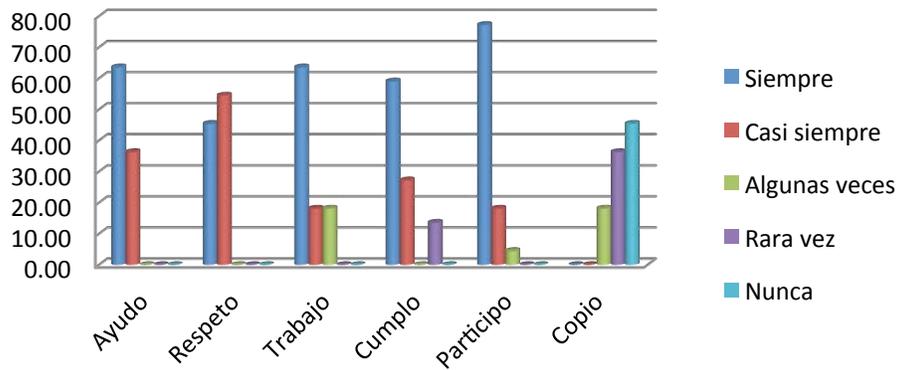


Figura 5 autoevaluación del desempeño grupo A

Autoevaluación del desempeño grupo B

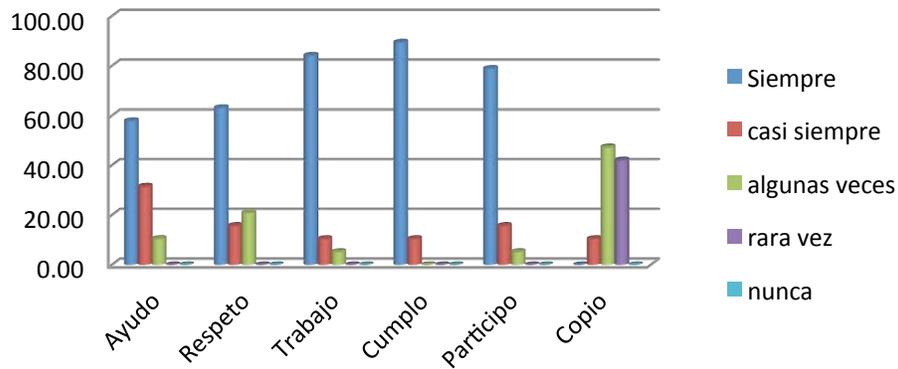


Figura 6 Evaluación del desempeño para el grupo B

Promedio de los grupos de Autoevaluación del desempeño

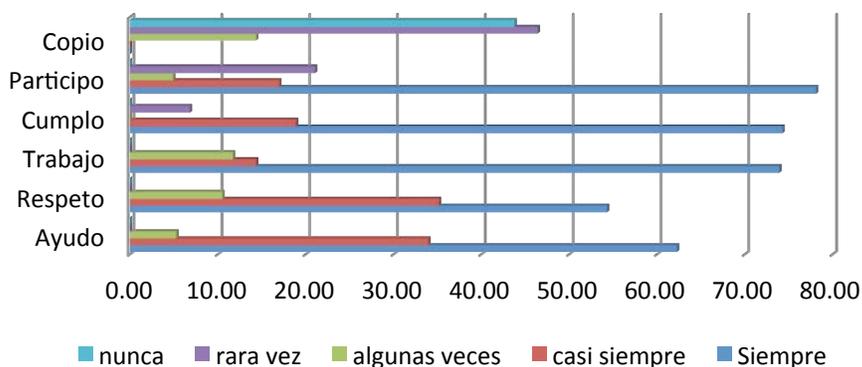


Figura 7 Promedio del desempeño de los grupos A y B

De los resultados promedio de las autoevaluaciones de los dos grupos que se muestran en la figura 7, se observa que el 60% los estudiantes consideran que siempre ayudan a sus compañeros en el desarrollo de las actividades escolares asignadas, esto muestra que entre ellos sí existe la consideración de cooperar en la escuela; sin embargo, resalta el hecho que un alto porcentaje (40%) no lo hace siempre. De igual manera es de llamar la atención que sólo la mitad (50%), admiten que siempre respeta a sus compañeros, sin embargo, esta condición en el ámbito escolar debería de ser del 100% lo que no implica por supuesto que se esté de acuerdo con todas las ideas de los demás sino por el contrario que se valora la diversidad de opiniones al desarrollar la actividad asignada y más aún en el desarrollo del trabajo cooperativo.

Un poco más del 95% siempre o casi siempre traen el material para trabajar en el equipo, esto contrasta con su participación en las actividades del equipo pues solamente el 60% admite que siempre participa, esta diferencia significativa puede deberse a que en la concepción del estudiante sobre el trabajo cooperativo, éste consiste en repartirse tareas, como comprar los materiales y no involucrarse en otras actividades pues “ya hicieron su parte del trabajo”. De este modo la cooperación se desvincula de un objetivo común y sólo se logran objetivos aislados.

El 78% afirma que siempre participan en las actividades, sin embargo, su participación no necesariamente corresponde con las actividades de aprendizaje que el docente ha diseñado; suele ser común que los estudiantes no se comprometan con los objetivos globales, más bien se limitan a “cumplir con su parte” sin comprender la importancia del trabajo cooperativo.

Según su percepción el 86% nunca y casi nunca copian el trabajo de los demás (cuando la actividad es individual y se asigna una tarea a cada integrante con el fin de enriquecer el trabajo de equipo) , esto podría significar dos cosas: por un lado, que un alto porcentaje de los estudiantes tienen una actitud positiva ante el trabajo del equipo, pero por otro, que no hay una cooperación en el trabajo donde de manera conjunta logran los objetivos.

De manera verbal, los alumnos externan su opinión sobre el trabajar en equipos, para ellos, tiene gran repercusión en su conducta, concluyen que trabajar en equipo es muy complicado ya que tienen que consensar las actividades, además de que, a muchos de ellos no les gusta que otro les diga qué hacer y menos otro que a su juicio es igual que ellos. Ante esta situación, se les hizo ver que fueron ellos quienes eligieron a sus representantes de equipo y fue porque en su momento consideraron que quien fuera su representante tenía algún tipo de cualidad, aunque esto no resuelve el problema en sí.

Podría sugerirse que no siempre representen el mismo rol en el equipo, ir cambiando de papel en el equipo para cada tarea, así responsabilidad no recaería en un solo alumno.

3.3. Autoevaluación de las habilidades

Las habilidades se evaluaron mediante una escala de estimación (3) (incluida en el anexo 3), lo que se pretendía con ello era la valoración personal de la mejoría o no en la escritura, la movilización de saberes, la convivencia y la vida en sociedad todas ellas actividades asociadas a la ciencia y sí la metodología por proyectos trae beneficios a ello.

El siguiente instrumento evalúa el desarrollo de las habilidades de escritura que incluye el vocabulario y la redacción, la identificación de problemas y la búsqueda de soluciones, de razonamiento de comunicación y de trato hacia los demás.

Para esta evaluación son 3 los descriptores de logro totalmente de acuerdo (TA), parcialmente de acuerdo (PA) y totalmente en desacuerdo (TD). Los resultados de ambos grupos se muestran en la figura 7.

En ambos grupos los estudiantes consideran que hubo un aumento en la adquisición de las tres habilidades relacionadas con la escritura. En específico para la habilidad 1 están totalmente de acuerdo el 68% siendo el descriptor que refleja lo que piensan, ahora que mientras que para el B el descriptor que representa a la mayoría es parcialmente de acuerdo con casi un 52%. Ahora que si se suma el número de alumnos totalmente de acuerdo y parcialmente de acuerdo en ambos grupos se supera el 95% .

Para el caso de la habilidad 2, que también evalúa una habilidad relacionada con la escritura, es muy similar el porcentaje de estudiantes que está totalmente de acuerdo, ya que los porcentajes son de 47.4 y 51.8% respectivamente en ambos grupos. Esto es, la mitad del grupo piensa que mejoró su vocabulario, la otra mitad opina que sólo lo hizo parcialmente. En el caso de la opción totalmente en desacuerdo el porcentaje fue nulo para el grupo A y de 7% para el grupo B. que es un porcentaje relativamente bajo, aunque no por ello deja de ser importante esta en desacuerdo total, es decir no piensa que se ó en desacuerdo, en el grupo B una 7% que es un porcentaje relativamente bajo, aunque no por ello deja de ser importante esta en desacuerdo total, es decir no piensa que se mejore el vocabulario al trabajar de esta manera.

Continuando con las habilidades relacionadas con la escritura, la habilidad 3 evalúa la opinión de los estudiantes en cuanto a su redacción y en esta habilidad una de las dos de las habilidades con mayor disparidad de opiniones entre ambos grupos es de un 22% la diferencia. En el grupo A tres cuartas partes de los estudiantes piensa que sí mejoró su redacción, en el B es sólo la mitad piensa esto. La cuarta parte restante del A está parcialmente de acuerdo en que tuvo una mejora, mientras que para el B casi el 40% está parcialmente de acuerdo y un 11% en desacuerdo total.

En la habilidad 4 se observa que prevalece la diferencia de opiniones entre ambos grupos, pero se reduce al 16%. En ambos grupos, el descriptor TA es el que mejor representa su opinión, el A tiene un 68% y el B un poco más de la mitad 51.8%, en el caso del grupo A es

donde por primera vez que aparece el descriptor TD y para el B no hay ningún estudiante que señale esta opción.

La habilidad 5 recoge la opinión de los estudiantes acerca de si consideran que trabajar por proyectos les proporcionó herramientas para aplicar lo aprendido sobre los métodos de conservación a otros productos alimenticios. El resultado fue una diferencia de 16% entre ambos grupos. Para esta habilidad TA continúa siendo el descriptor con mayor porcentaje, con más de la mitad de los encuestados para ambos grupos, aunque es mayor el número de alumnos en el grupo A que en el B. Es digno de resaltar el hecho de que para el B es mínima la diferencia de entre el descriptor TA y PD con sólo el 4 %, esto se traduce en que prácticamente la opinión está dividida mitad y mitad del grupo.

La habilidad 6 evalúa sí les es posible transferir los conocimientos adquiridos a otras situaciones en donde deban aplicar una metodología como la de ABP, después de trabajar por proyectos. En el grupo A la opinión se divide en TA con casi la mitad del grupo y con un poco menos para PD. Mientras que para el grupo B el descriptor con mayor porcentaje es PA y está muy lejos de TD con un 30%.

La habilidad 7 mide la opinión sobre sí con el trabajo por proyectos se aumentan las habilidades de razonamiento (comprender cuáles son las causas consecuencias de las acciones tomadas en la ejecución de las actividades) y lo que resultó fue la mayor diferencia de opiniones en ambos grupos con un 30.4%, mientras que para el A el descriptor seleccionado por los alumnos en todas la habilidades anteriores fue TD, la habilidad 7 es la excepción ya que tiene el mismo porcentaje que PA. Es también en esta habilidad una excepción al hecho de que la diferencia de porcentajes entre el 3ºA y el B sean alta con un 30% y que un casi 80% de alumnos este PA.

La habilidad 8 evalúa lo que piensan los estudiantes sobre si, después de trabajar por proyectos, defienden con argumentos válidos sus ideas, ya en esta habilidad el grupo A regresa a su tendencia de considerar el descriptor TD como el que mejor representa su opinión con un porcentaje 68.4% y el restante porcentaje es para PA. Ningún estudiante señaló estar totalmente en desacuerdo, para el grupo B las opiniones están divididas con casi un 50% para los descriptores TD y PA, un 3.7% para TD.

La habilidad 9 establece la opinión de los estudiantes acerca de si el trabajo por proyectos promueve en ellos el respeto de las diferencias culturales o de género, etc. Es esta la habilidad con la menor disparidad entre los grupos evaluados, con una diferencia de 1.8%, los valores porcentuales son de 68.4 y de 66.6 respectivamente para TD, también para el descriptor PA la opinión es muy similar ya que el primero 26.3 y 29.6 diferencia entre los grupos es de 3%.

La habilidad 10 trata de valorar la opinión general sobre si es mejor trabajar por proyectos que de manera “tradicional”. El resultado es, para ambos grupos, superior al 50%, siendo más alto en porcentaje de alumnos que eligieron la opción TD para el grupo A que para el B, también se observa que es relativamente alto el número de estudiantes que seleccionaron la opción PD ya que un 31.5% y 37% para el grupo A y el grupo B respectivamente. También hay estudiantes que piensan que no hay diferencia entre trabajar por proyectos o no, ya que 5.2% de alumnos en el grupo A eligió como descriptor TD y en el caso del B un 7.4%.

□

Autoevaluación de las habilidades 3o.A

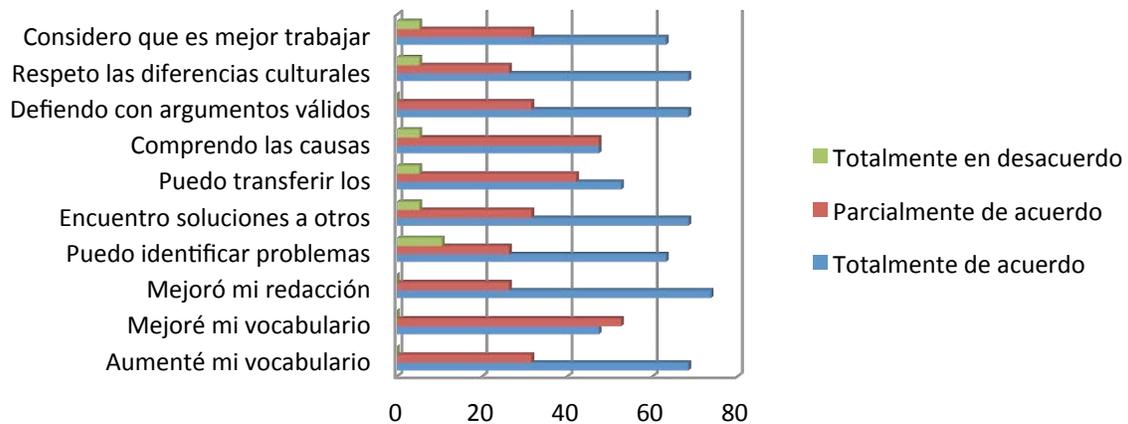


Figura 8 Gráfica de las habilidades del grupo A

Autoevaluación de las habilidades 3o.B

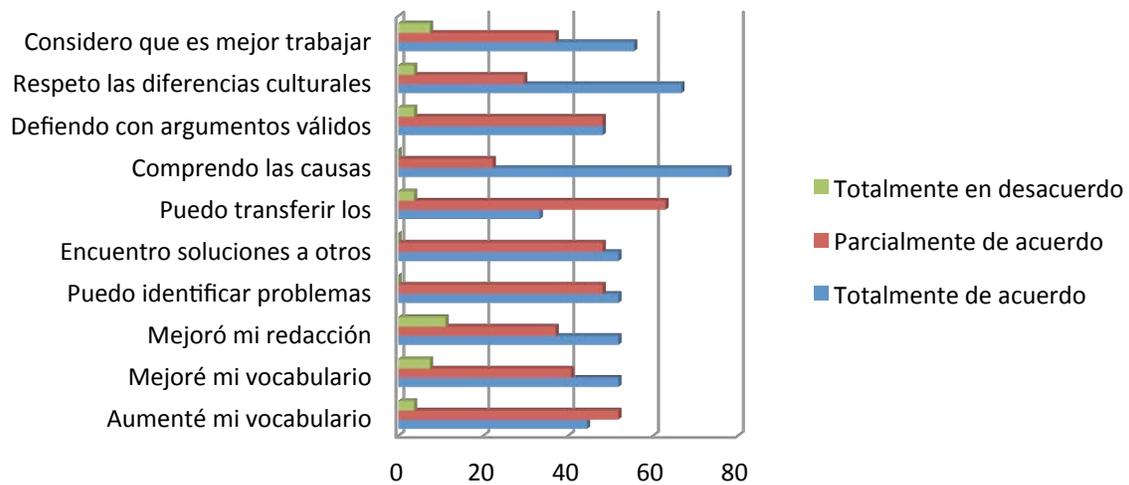


Figura 9 Gráfica de las habilidades del grupo B

3.4. Autoevaluación de los aprendizajes

Para esta evaluación sobre los aprendizajes, los estudiantes emitieron su opinión sobre si el trabajo por proyectos les permitió lograr un mejor dominio sobre los conceptos, las técnicas, la relación que existe entre el método de conservación y lo que se conserva del alimento y, si son capaces de identificar qué competencias se desarrollan. En este caso, los descriptores de logro fueron: Excelente dominio (ED), Alto dominio (AD), Regular dominio (RD), Deficiente dominio (DD) y Ningún dominio (ND).

Autoevaluación de los conceptos 3o.A

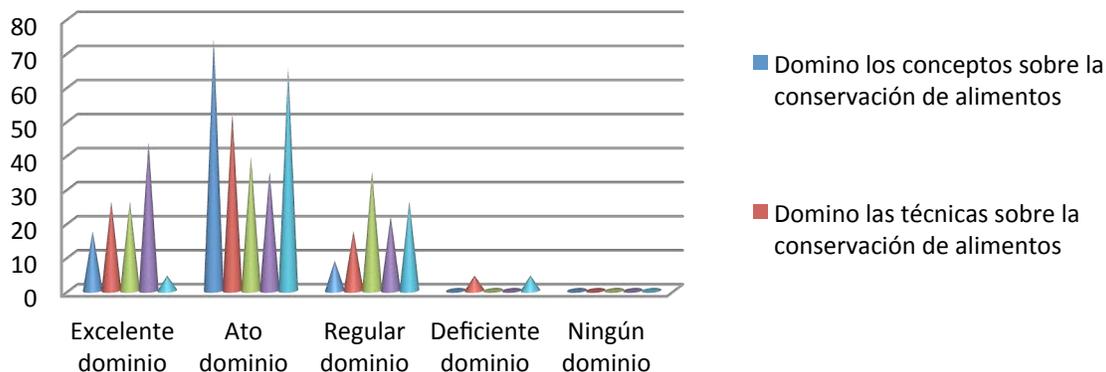


Figura 10 Evaluación de los conceptos para el grupo A

En el 3ºB el porcentaje de estudiantes se representa en la siguiente gráfica.

Autoevaluación de los conceptos 3o.B

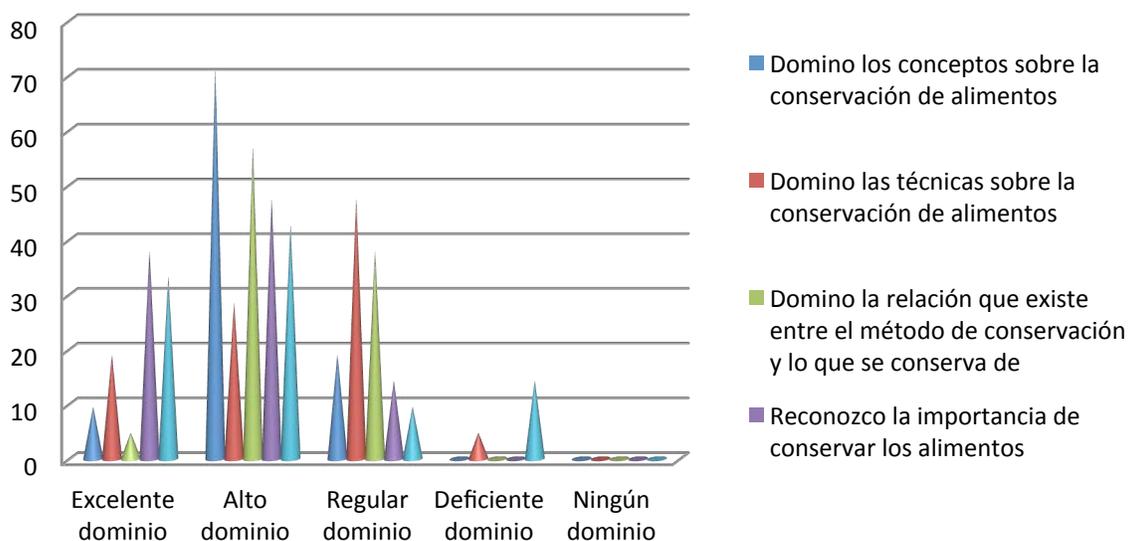


Figura 11 Evaluación de los conceptos del grupo B

Según los estudiantes de ambos grupos el dominio que logran, en general, después de trabajar por proyectos es Alto; esto para los conceptos, la relación método-conservación e

importancia de la conservación. Para los restantes aprendizajes, según su opinión es excelente su dominio sobre la importancia de conservar los alimentos, y para el segundo grupo es regular el dominio que tienen sobre las técnicas. Para si identifican las competencias que desarrollaron después del trabajo por proyectos, mientras que para el grupo A el descriptor con mayor porcentaje es excelente dominio para el B el descriptor con mayor porcentaje es alto.

Es de interés el hecho de que ningún estudiante, en ninguno de los dos grupos, piense que no adquirió ningún dominio y sólo un 4% de estudiantes piensa que tiene un dominio deficiente sobre las técnicas de conservación de alimentos e identifica qué competencias desarrolló con este proyecto. También es un 4% del total de estudiantes que consideran haber alcanzado un desempeño deficiente también sobre las técnicas de conservación

3.5. Evaluación de los Protocolos de prácticas de los métodos de conservación de alimentos

El instrumento utilizado en este caso fue la rúbrica 5 (ver anexos)

□

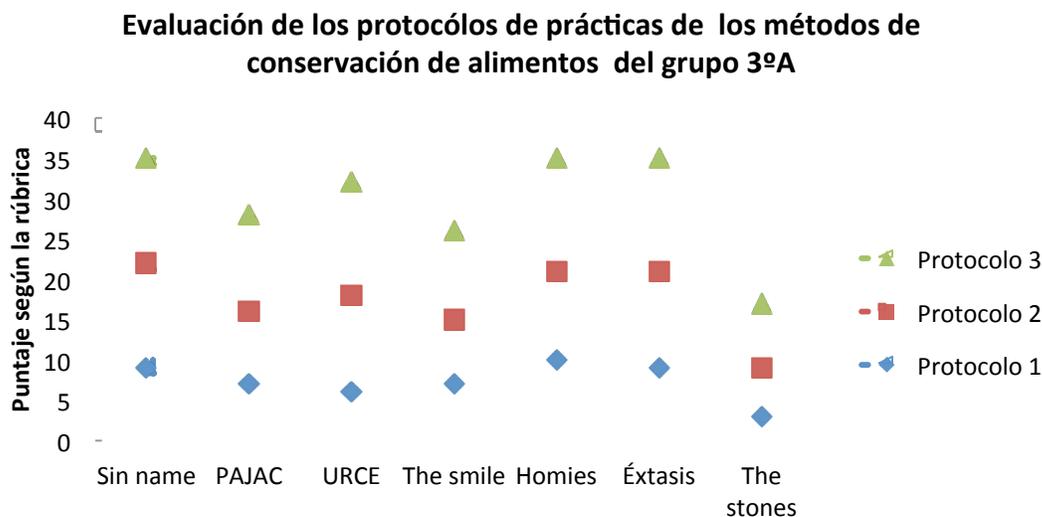


Figura 12 Evaluación de los protocolos de práctica grupo A

□

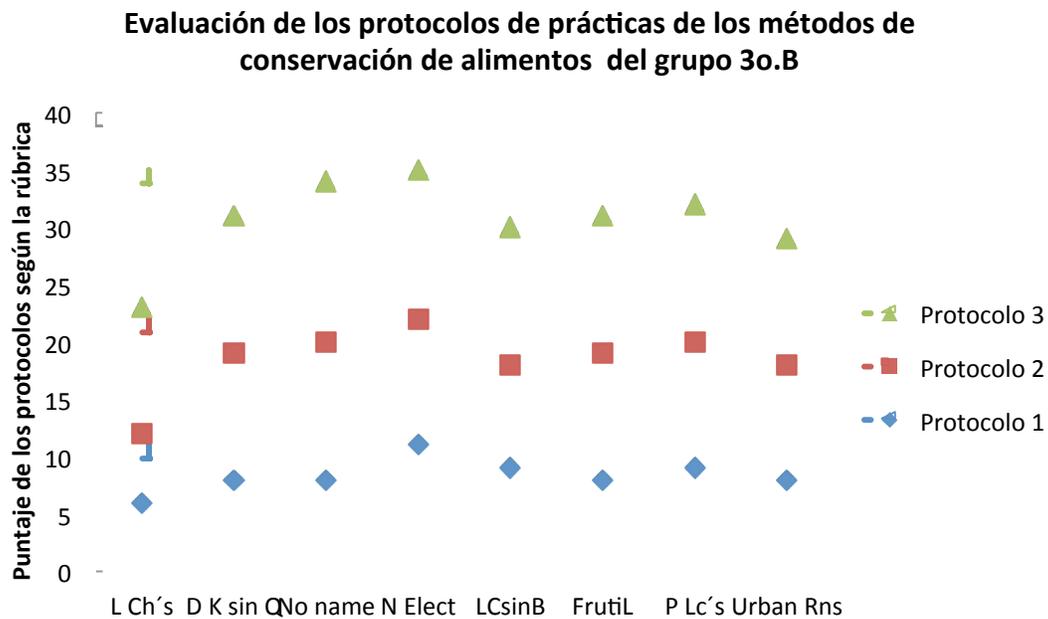


Figura 13 Evaluación de los protocolos de práctica grupo B

Lo que podemos observar según la figura 9 es que tanto para el grupo A como para el B hubo una mejoría en los protocolos ya que en ninguno de los equipos se presentó un puntaje menor después de entregado el primer protocolo. Esto se puede atribuir al hecho de que en la rúbrica se plantea qué es lo que se espera para cada aspecto y si no había quedado del todo claro para la primera evaluación, después del intercambio alumno-profesor, se hicieron modificaciones en el o los rubros en donde presentaron menor puntuación. Esta mejora no significó que se alcanzará la mayor puntuación en el siguiente protocolo (el 2) para todos los equipos, aunque algunos equipos lo consiguieron, para el protocolo 3 hubo un incremento en el número de equipos con mejor calificación.

Es digno de resaltar el hecho de que en ninguno de los dos grupos se alcanzó la máxima puntuación total que es de 42 puntos. El máximo valor alcanzado por alguno de los equipos fue de 35 puntos.

De manera particular en el grupo A son tres equipos los que alcanzan los 35 puntos pero, es en éste grupo en el que también se alcanza la menor puntuación por un equipo con 17 puntos. El promedio del grupo para los protocolos fue de 29.7 puntos, y el descriptor que define la situación grupal es de intermedio.

En cuanto al grupo B es únicamente un equipo el que alcanza la puntuación de 35, pero la tendencia es más uniforme va desde los 23 hasta los 35 puntos. En cuanto al promedio grupal es ligeramente mayor que el del grupo A siendo este de 30.62.

Es una tendencia general que en el primer protocolo los puntajes obtenidos sean bajos, hay un equipo en el grupo A que obtuvo un puntaje de 3, un valor muy por debajo de la media, situándose cerca de la cuarta parte del puntaje esperado. Para el grupo B el puntaje mínimo está cerca de la mitad, esto es de 6 puntos

Para el grupo A la diferencia entre el primer y segundo protocolo es mínima (2.3 puntos en promedio), la diferencia entre el protocolo 2 y 3 en promedio es de 2.1 puntos, la mayor diferencia se presenta entre el protocolo 1 y 3 con un mejoría de 5 puntos.

Para el grupo B los puntajes de los protocolos son muy similares a los del grupo A; entre el protocolo 1 y 2 la mejoría fue de 1.7, un poco menos que para el primer grupo, para el segundo y tercer protocolo la mejoría fue de 2.1 igual para ambos grupos, es también mayor la diferencia entre el primer y tercer protocolo con un puntaje de 3.8. Esto es después de dos entregas y su respectivo análisis el avance mayor se presenta para la última entrega.

Capitulo 4

Actividades adicionales

4. Actividades adicionales a la metodología inicial.

4.1 Crucigrama sobre métodos de conservación (anexo7).

Se emplea para reafirmar las técnicas de conservación que ya indagaron previamente. Incluye conceptos sobre química abordados en los bloques anteriores, con la finalidad de reforzar ciertos conceptos, entre los que se incluyen: clasificación de los compuestos, cambios físicos y químicos, formulas químicas, etc.

4.2 Sopa de letras sobre conservadores y aditivos (anexo 8).

En esta actividad los alumnos tienen que localizar en la sopa de letras sustancias que son utilizadas como conservadores de alimentos, después de localizarlos se solicitó escribieran los nombres científicos de compuestos sencillos, con el fin de reforzar la nomenclatura química.

4.3 Círculo de aprendizaje (anexos 9 y 9a).

El objetivo de esta actividad fue que los estudiantes colocaran frente al grupo alimenticio la técnica de conservación de alimentos que por las características de la misma fuera la más adecuada, es decir porque ese método puede ser empleado en la conservación de ese grupo de alimentos.

4.4. Decodificación de conceptos (anexo 10).

Se les proporciona a los estudiantes una lista de términos relacionados con los conceptos y técnicas de conservación de alimentos en clave, se les da la clave para descifrar el concepto, después de ello se les solicita que busquen los significados. Esto con la finalidad de reforzar los aprendizajes del bloque.

4.5 Elaboración de mapas conceptuales (anexos 11 y 11a).

Se les solicito elaboraran un mapa conceptual sobre los métodos de conservación de alimentos, que incluyeran en él, los tipos de método de conservación, su utilidad, su fundamento científico.

Otro mapa conceptual que se les pidió fue el de los diferentes tipos de aditivos empleados en la conservación de alimentos, al igual que el de los métodos de conservación se les pidió incluyeran su utilidad, su fundamento científico, etc.

4.4 Tianguis de alimentos

Como ya se dijo el producto del trabajo por proyectos es una parte importante del mismo, por ello, se buscó un espacio, para mostrar las conservas elaboradas por los alumnos, esto en un tianguis en los que se ofrecieron degustaciones de sus productos.

Capítulo 5

Conclusiones

Conclusiones

Para iniciar con las conclusiones de este trabajo lo haré en dos secciones una que expresa lo que me dejó esta experiencia y la otra lo que arrojan las evidencias, qué les dejó como experiencias a los estudiantes.

Ya se dijo que el trabajo por proyectos es una actividad de cierre del bloque de todas las asignaturas de secundaria, y que se implementó desde hace ya casi 10 años , pero es ésta mi primera experiencia de manera formal ya que, como la mayoría de los profesores, lo que hacemos en el aula es todo menos un trabajo por proyectos, podría decir ahora que conozco un poco más qué es el trabajo por proyectos, y entendí que lo que venía realizando era más bien una campaña informativa o una exhibición de productos, etc.

Existe, por otro lado, otro un grupo de profesores que por la complejidad que representa el trabajo por proyectos no lo incluyen; en mi caso en muchas ocasiones cerraba el bloque sin el proyecto. (Estos comentarios se sustentan en lo expresado por docentes en espacios de discusión, como lo son las juntas de consejo académico de cada mes o los cursos de actualización docente)

Trabajar por proyectos me proporcionó una serie de experiencias nuevas, algunas muy gratificantes y otras que pusieron de manifiesto que no basta la buena intención hay que perfeccionar ciertas actividades, en pocas palabras planificar.

El trabajo por proyectos es, en un principio, una ardua tarea que lleva tiempo para apropiarse de su metodología, tanto para el docente como para el alumno, una vez que se ha adquirido cierta pericia, se vuelve una buena “inversión” ya que facilita entre otras cosas la organización del grupo, ahorro de tiempo y la evaluación. Al ser una tarea conjunta, se vuelve una actividad continua e imparcial, esto a los alumnos les motiva y elimina el hecho de que los estudiantes piensen que la evaluación es una medida de sanción y no una oportunidad de aprendizaje.

Esta experiencia también me permitió no sólo observar el cambio en los estudiantes, sino también el registro de ello. Dada la carga administrativa y la alta demanda de atención por parte de los alumnos hacia el docente es poco común un registro de lo sucedido, el

trabajo por proyectos, que incluye una adecuada planeación y una corresponsabilidad en el aprendizaje, permiten al docente en este caso a mí, un registro de lo acontecido. Que es donde se aplica la *investigación-acción* que tiene como propósito la interpretación de lo que ocurre desde el punto de vista de quienes actúan.

Algo de lo que me di cuenta es que se tiene que ser más consciente tanto de los espacios, como de los recursos y el tiempo en el que se pueden llevar a cabo las actividades (el cual es el de la hora de la clase). También considero que vale la pena que, antes de llevar a cabo los protocolos de práctica, es necesario que estos se perfeccionen mucho más en términos de la parte teórico-metodológica, de tal manera que es indispensable la lectura de más artículos, ya que no están familiarizados con estos y les cuesta mucho más trabajo. También se puede pensar en implementar la lectura y la redacción de un artículo mensual o bimestral, de tal manera que los estudiantes se vayan familiarizando con la lectura y escritura de artículos de divulgación.

Después de hacer el análisis de las evidencias es posible notar que sí hubo un avance en los diferentes aspectos que se evaluaron durante la implementación del proyecto. Uno de ellos fue que mejoraron sus habilidades de comunicación, de trabajo en equipo, así como sus habilidades de indagación y de manejo de tiempo. Así mismo, también se notó un avance en el tipo de propuestas sugeridas por los estudiantes, ya que se dieron cuenta que es necesario adaptarse a sus condiciones y las de la escuela.

Fue muy notorio el interés que mostraron los estudiantes por la forma de trabajo, en términos generales se veían más motivados y libres para tomar decisiones en relación al desarrollo de su trabajo. Otro aspecto importante es que también se hicieron más responsables en relación a los materiales y al trabajo que iban a desarrollar. También se hicieron más competitivos.

Con esto en mente considero que es importante que el ABP se desarrolle de manera real al final de cada proyecto, ya que permite el desarrollo de habilidades que de otra forma serían más complejas de desarrollar y de evaluar.

Anexos

Anexo 1 Rúbrica (1) para evaluar un artículo de divulgación científica

Instrumento de evaluación para determinar la capacidad de los estudiantes para elaborar un artículo de divulgación científica escolar.

	Novato 0 puntos	En proceso 1 punto	Experto 2 puntos
Título.	Se expresa en muchas palabras y no está relacionado con el tema, no es atractivo.	Se expresa con las palabras suficientes, no da una idea clara del tema.	Expresa en pocas palabras el tema y es atractivo.
Introducción.	No tiene.	Tiene pero no proporciona antecedentes del tema, las ideas no son claras.	Proporciona antecedentes del tema, establece ideas claras.
Desarrollo.	No es claro, no tiene orden lógico, no está bien estructurado, no proporciona información suficiente. Es copiado textualmente de alguna página de internet.	El orden no es el adecuado. Falta información relevante. Proporciona información suficiente. Es copiado de alguna página de internet con algunas modificaciones	Presenta un orden claro, está bien estructurado, contiene la información necesaria y es confiable. Aunque la información es obtenida de alguna página de internet se hizo un trabajo de edición .
Lenguaje.	Contiene faltas de ortografía, es repetitivo, el vocabulario es muy limitado.	No contiene faltas de ortografía, no utiliza bien los signos de puntuación, el vocabulario es limitado.	No contiene faltas de ortografía, utiliza correctamente los signos de puntuación, el vocabulario es amplio.
Contenido científico.	No domina el contenido científico.	La comprensión del contenido científico es limitada.	Comprende el contenido científico.
Conclusiones.	No proporciona generalizaciones a las que ha llegado, no reflexiona sobre su indagación.	Describe algunas generalizaciones a las que ha llegado, no incluye un proceso reflexivo de la indagación.	Describe las generalizaciones a las que ha llegado, incluye un proceso reflexivo de la investigación.
Imágenes.	No incluye	Incluye pocas fotos o no están relacionadas con el tema.	Incluye suficientes fotos y favorecen la comprensión del tema.
Bibliografía.	No la incluye.	La incluye, no cumple con el formato establecido.	La incluye y cumple con el formato establecido.
			total máximo puntaje 80

Anexo 2. Rúbrica (2) Evaluación del protocolo de actividades experimentales

	Novato	En proceso	Experto
Título.	No tiene.	Tiene pero no proporciona información sobre el alimento a conservar o el método por el cual se conserva.	Tiene un título que proporciona información detallada sobre el método de conservación y el alimento a conservar.
Objetivo.	No tiene.	Tiene un objetivo pero no es claro, no establece el para qué de ese método.	Es claro y señala que se pretende lograr con esa actividad.
Material.	No lo incluye	Lo incluye pero no se cuenta con en el laboratorio o propone utilizar material de difícil acceso. (ej. Horno, refrigerador, etc.	Lo incluye y se cuenta con él, en el laboratorio o se puede traer de casa.
Sustancias o reactivos.	No las incluye.	Las incluye pero no se cuenta con ellas en el laboratorio o propone utilizar sustancias de difícil acceso.	Las incluye y se cuenta con ellas, en el laboratorio o se puede traer de casa.
Procedimiento.	No lo incluye	Lo incluye pero cuenta con muchos pasos, nos son claros o son repetitivos o complicados, llevan mucho tiempo y no se pueden hacer en 50-100 min que dura una (dos) clase(s).	Son claros, sencillos no complicados y toman el tiempo de 50-100 min que dura una (dos) clase(s)
Ortografía.	Tiene faltas de ortografía	No tiene faltas de ortografía de utilizar b por V o s por c, pero no utiliza correctamente los signos de puntuación.	No tiene faltas de ortografía y utiliza correctamente los signos de puntuación.
Presentación.	No tiene.	Tiene pero no lo hace en el formato establecido.	Cumple con el formato establecido.

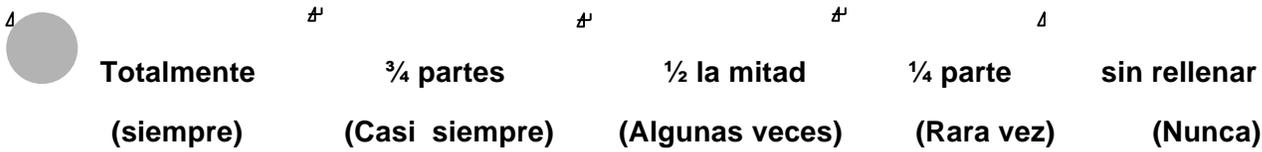
Anexo 3 Rúbrica (3) evaluación de los aprendizajes sobre las técnicas de conservación de alimentos.

Rúbrica de Heteroevaluación de los aprendizajes en el proyecto de conservación de alimentos.			
	Experto (2 puntos)	En proceso (1 punto)	Aprendiz (0 puntos)
Incluye diferentes técnicas de conservación de alimentos.	De 5 a 7 técnicas.	De 3 a 4 técnicas.	De 1 a 2 técnicas.
La técnica utilizada es la más adecuada para el grupo de alimentos.	De 5 a 7 de los grupos de alimentos.	De 3 a 4 de los grupos de alimentos.	De 1 a 2 de los grupos de alimentos.
Establece él por qué la técnica seleccionada es la más adecuada.	De 5 a 7 de los grupos de alimentos.	De 3 a 4 de los grupos de alimentos.	De 1 a 2 de los grupos de alimentos.
Identifica lo más importante de cada técnica.	De 5 a 7 de los grupos de alimentos.	De 3 a 4 de los grupos de alimentos.	De 1 a 2 de los grupos de alimentos.
Presentación.	Ordenada, con mucho color y limpio el trabajo.	Un tanto desordenada, poco color o un poco sucio.	Desordenado sin color o sucio.
			Máximo de puntos 10
			Total obtenido

Anexo 4. Escala de valoración (1) utilizada en la evaluación de las habilidades en ABP.

Autoevaluación de las habilidades promovidas en el ABP "Conservación de alimentos"				
Nombre y apellido:		Escala de evaluación		
I. Competencias	Equipo:	TA	PA	DT
	Fecha	2	1	0
1	Con el trabajo por proyectos aumenté mis habilidades de escritura (aumento mi vocabulario).			
2	Con el trabajo por proyectos aumenté mis habilidades de escritura (mejoro mi ortografía).			
3	Con el trabajo por proyectos aumenté mis habilidades de escritura (mejoro mi redacción).			
4	Con el trabajo por proyectos aumenté mis habilidades para identificar problemas.			
5	Con el trabajo por proyectos aumenté mis habilidades de encontrar posibles soluciones a los problemas de la vida cotidiana que se me presentan.			
6	Con el trabajo por proyectos aumenté mis habilidades para transferir los conocimientos a otras situaciones.			
7	Con el trabajo por proyectos aumenté mis habilidades de razonamiento (comprendo cuáles son las causas y consecuencias de las acciones tomadas en la ejecución de las actividades).			
8	Con el trabajo por proyectos aumenté mis habilidades de comunicación (defiendo con argumentos válidos mis ideas).			
9	Con el trabajo por proyectos aumenté mis habilidades de trabajo colaborativo ya que respeto las diferencias culturales o de género, etc.			
10	Con el trabajo por proyectos aumenté mis habilidades de transferir los conocimientos adquiridos a nuevas situaciones.			
3. (TA) Totalmente de acuerdo		Total		
2-(PA) Parcialmente de acuerdo				
1-(DT) En desacuerdo total				

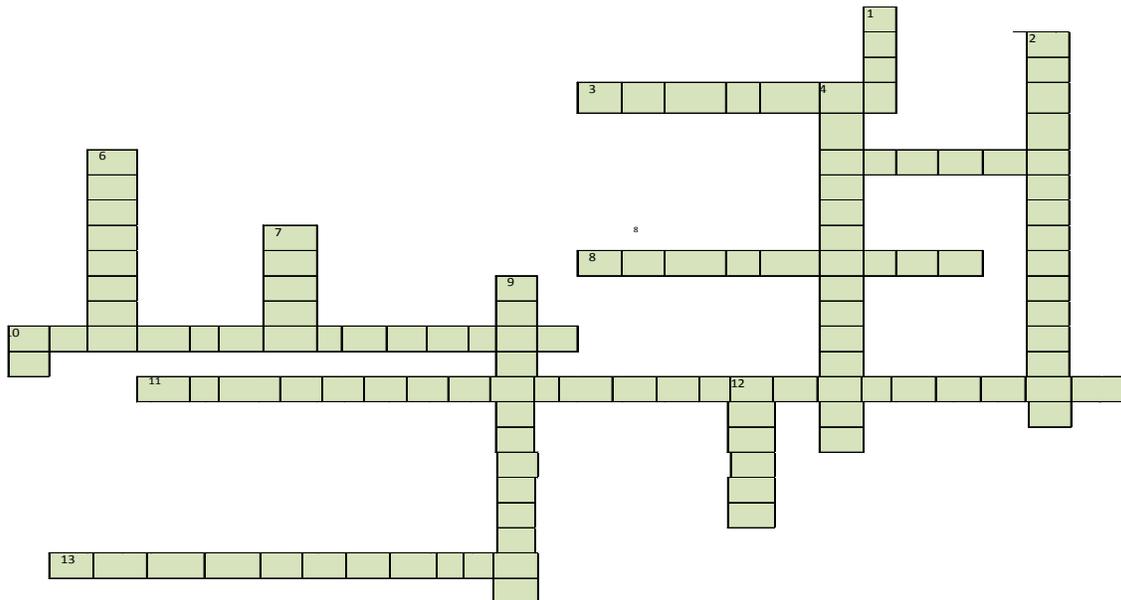
Anexo 5 Escala de actitudes (2) empleada para evaluar el trabajo colaborativo.

Instrumento para medir las actitudes de los compañeros en el ABP Conservación de alimentos Coevaluación y autoevaluación						
<p>Instrucciones</p> <p>Lee cuidadosamente cada uno de los planteamientos (enunciados) que se presentan y luego rellena el óvalo según corresponda.</p> <p>  </p>						
ENUNCIADOS		COMPAÑEROS				
		1	2	3	4	YO
Está dispuesto a ayudar a sus compañeros.		▲	▲	▲	▲	▲
Es respetuoso con sus compañeros.		▲	▲	▲	▲	▲
Realiza los trabajos que el equipo le asigna.		▲	▲	▲	▲	▲
Trae sus materiales cuando trabaja en equipo.		▲	▲	▲	▲	▲
Participa en las actividades.		▲	▲	▲	▲	▲
Se copia el trabajo de los demás.		▲	▲	▲	▲	▲

Anexo 6 Guía de observación (3) para evaluar los aprendizajes en el ABP.

Autoevaluación de los aprendizajes					
Nombre y apellido:		Escala de evaluación			
I. Competencias	Equipo:	EE	E	EP	NE
	Fecha	4	3	2	1
1	Domino los conceptos sobre la conservación de alimentos.				
2	Domino las técnicas sobre la conservación de alimentos.				
3	Identifico qué método de conservación de alimentos puedo utilizar y por qué es mejor que otro.				
4	Reconozco la importancia de conservar los alimentos.				
5	Identifico que competencias desarrollo con este proyecto.				
4- (EE) Lo entiendo y se lo puedo explicar a alguien mas		Total			
3- (E) Lo entiendo pero no puedo explicarlo					
2- (EP) Entiendo poco /Casi no entiendo					
1- (NE) No lo entiendo					

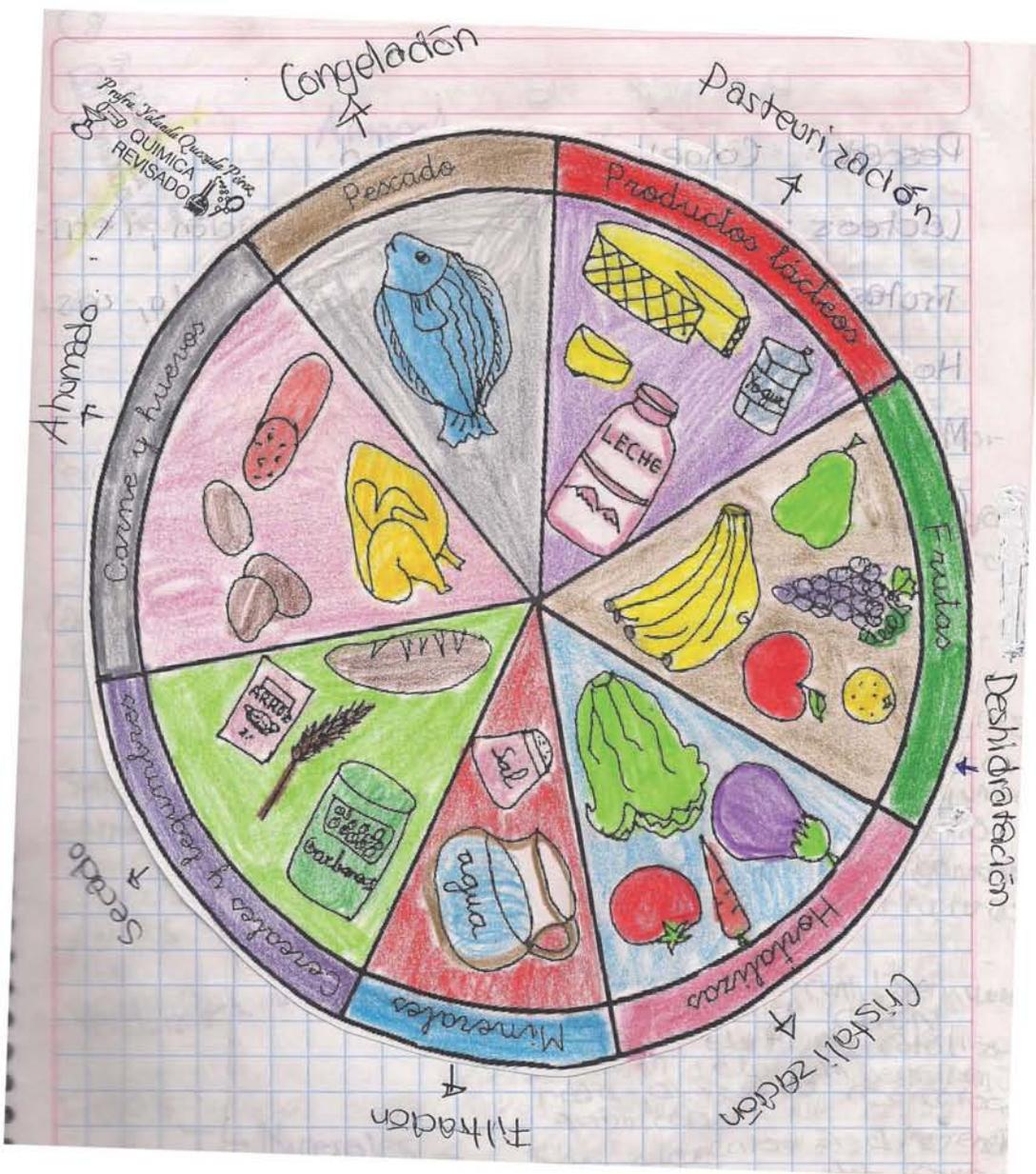
Anexo 7 Crucigrama para reforzar los conceptos del proyecto y de bloques anteriores.



Horizontales	Verticales	
<p>3. Es uno de los métodos de conservación de alimentos más antiguos.</p> <p>5. Utiliza como conservador una sal binaria, la cual modifica el sabor de los alimentos, se emplea para carnes y pescados.</p> <p>8. Es una de las causas físicas de la descomposición de alimentos.</p> <p>10. Es una de las técnicas de conservación que emplea calor y frío como medio de conservación.</p> <p>11. Es el conjunto de técnicas encargadas de aumentar la vida útil y disponibilidad de los alimentos para el consumo.</p> <p>13. Este es uno de los métodos de conservación utilizado para conservar lácteos, obteniendo queso y yogurt.</p>	<p>1. Es el medio físico que produce una disminución de la velocidad de todos los procesos químicos, metabólicos y de crecimiento de microorganismos.</p> <p>2. Son una de las causas de las causas de descomposición de los alimentos.</p> <p>4. El agua es el medio propicio para la proliferación de bacterias por ello se elimina de los alimentos, éste método recibe el nombre de</p> <p>6. Los medios de conservación de alimentos pueden ser físicos, biológicos y</p> <p>7. Factor cuyo efecto se basa en la desnaturalización de proteínas, lo que produce una desactivación de las enzimas.</p>	<p>9. Es un proceso complicado ya que somete al alimento a una ultracongelación y dos de desecación, se emplea para el café.</p> <p>10. Es un factor que modifica el medio donde proliferan los microorganismos que provocan la descomposición.</p> <p>12. Al añadir éste compuesto cuya fórmula química es $C_6H_{12}O_6$ se produce una consistencia de gel, se emplea básicamente para frutas aunque también se puede emplear en verduras.</p>

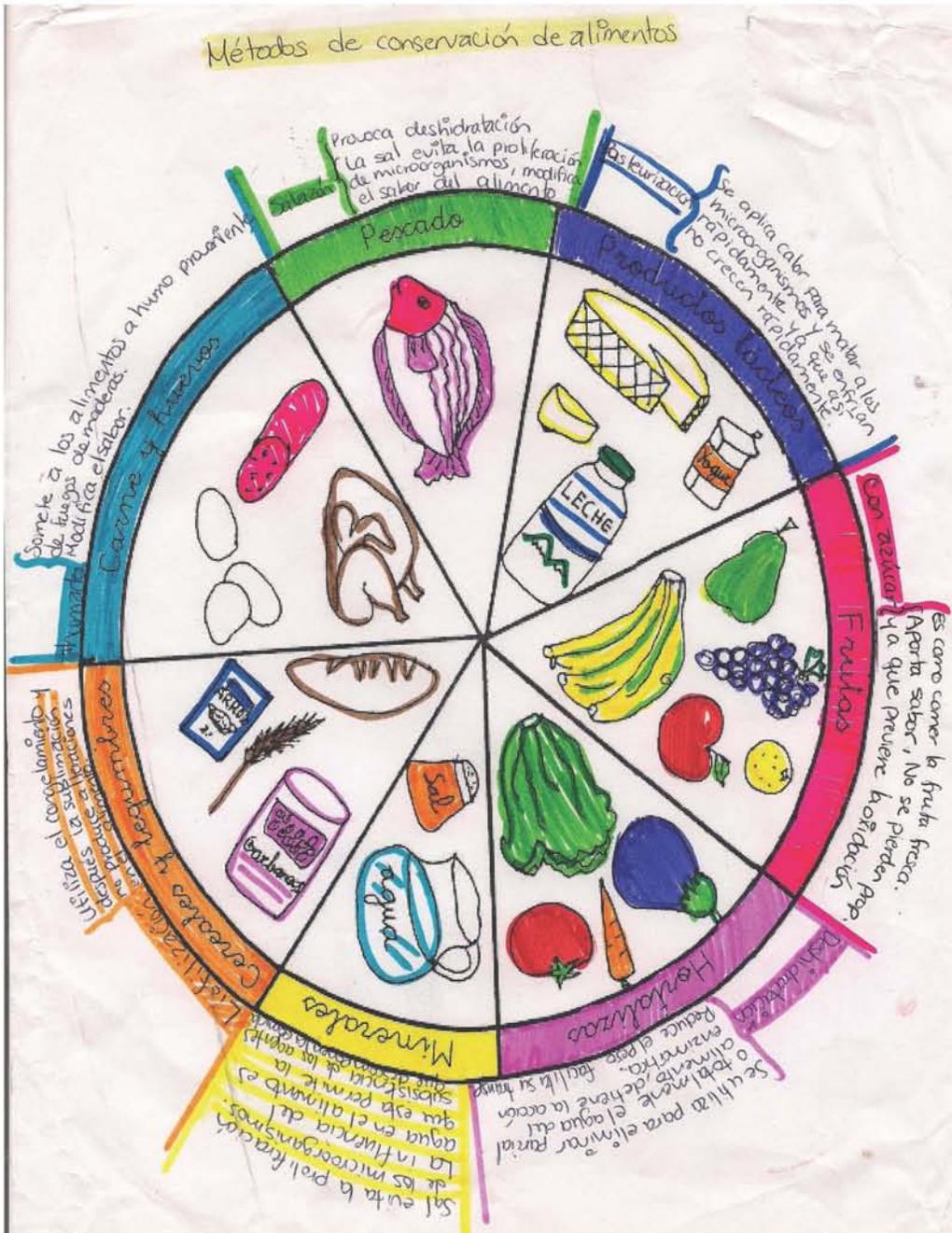
Anexo 8 Esquema (1) Círculo de aprendizaje sobre los métodos de conservación de alimentos.

El siguiente esquema ejemplifica el nivel de novato ya que únicamente el estudiante identifica el método de conservación y no el fundamento del mismo.

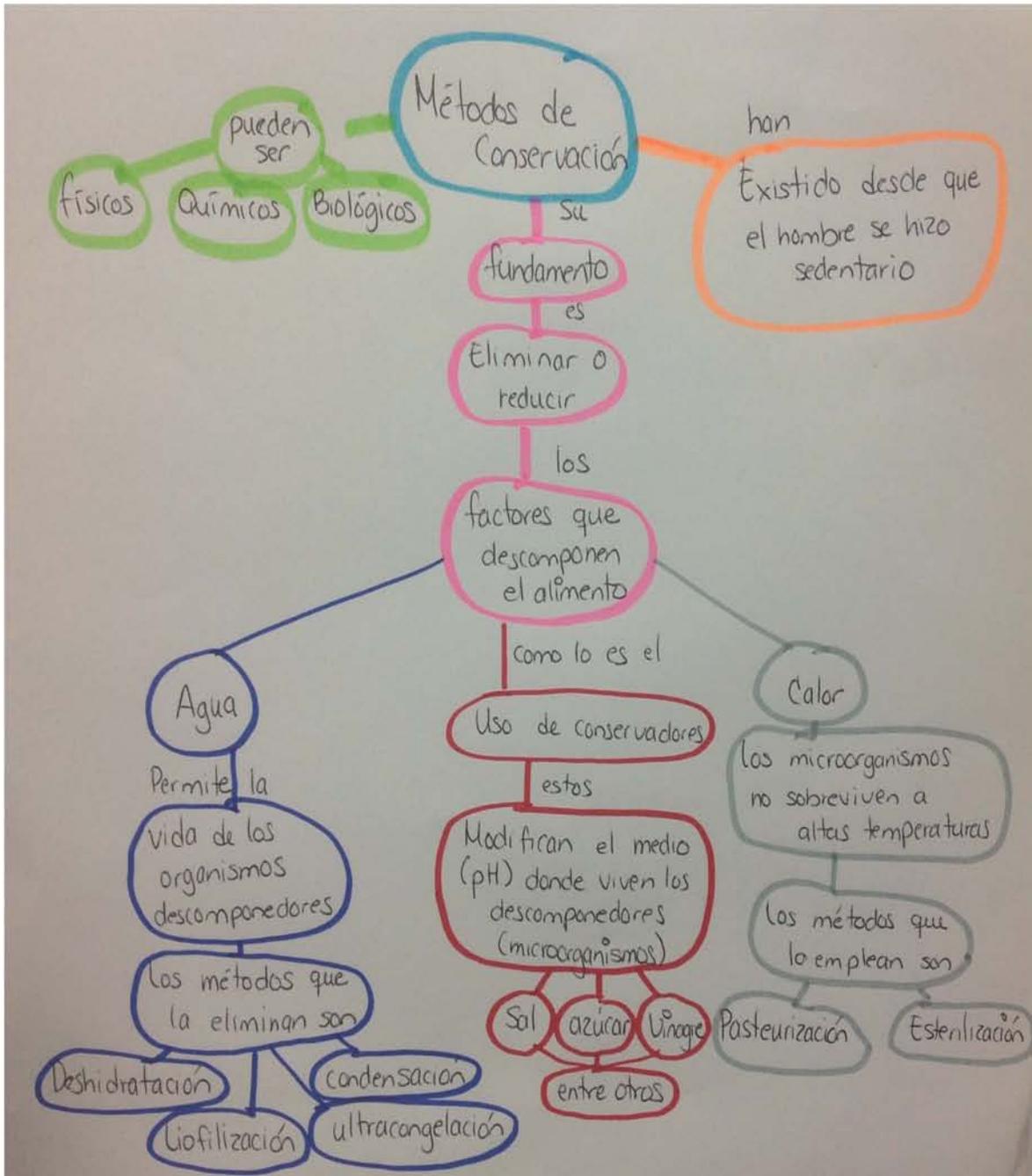


Anexo 8b. Esquema (2) Círculo de aprendizaje

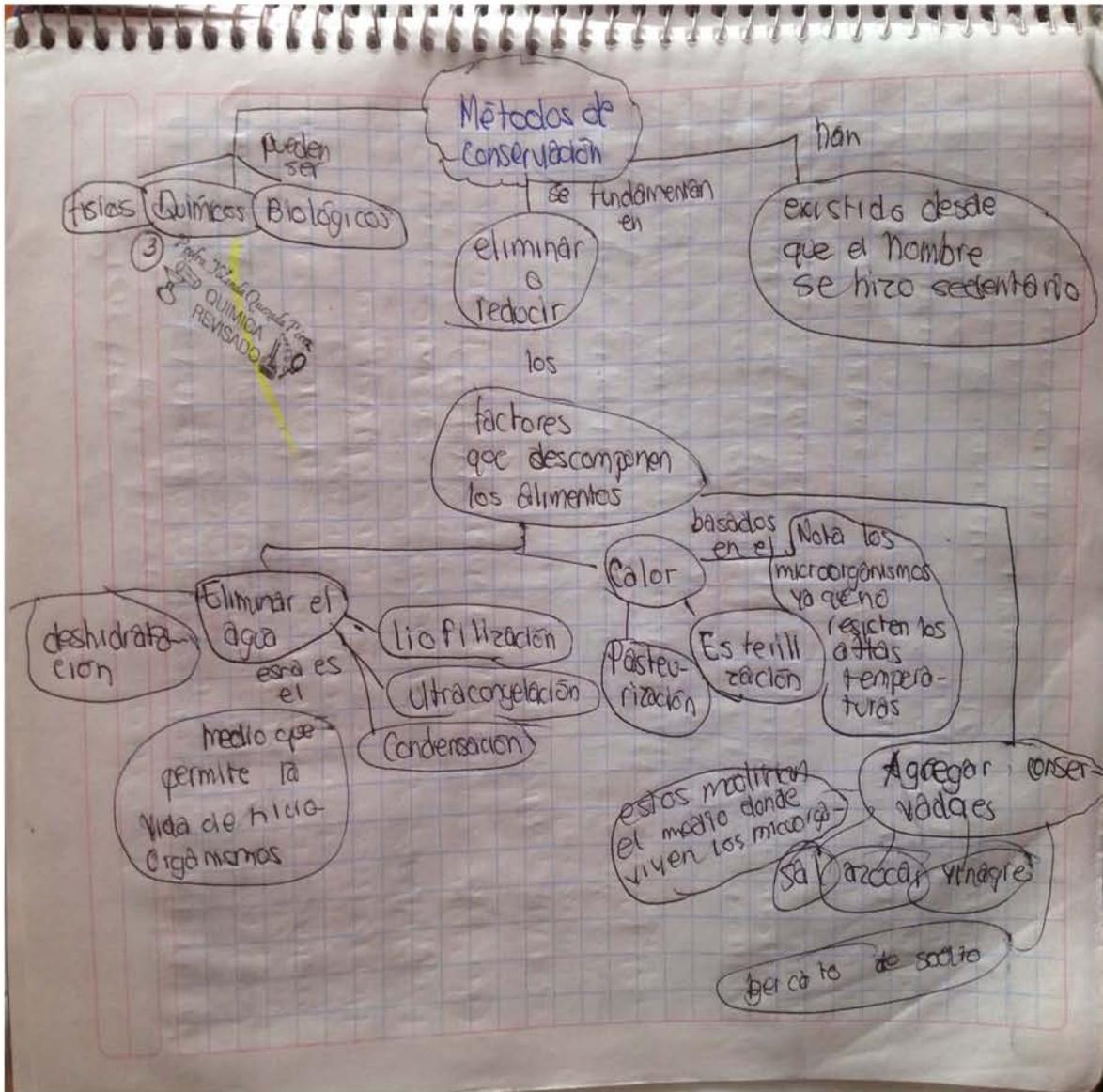
El siguiente esquema ejemplifica el nivel de experto según la evaluación (Rúbrica 3), ya que incluye diferentes técnicas, fundamenta el porqué de su selección.



Anexo 9 Mapa conceptual (1) Métodos de conservación de alimentos



Anexo 10b Mapa conceptual (2) sobre factores que influyen en la conservación de alimentos



Anexo 11 Sopa de letras sobre conservadores químicos de alimentos

Acidoacético
 Acidoascorbico
 Acido benzoico
 Aditivos
 Agentes laudantes
 Antimicrobicos
 Antioxidantes
 Bha
 Bht
 Cloruro de sodio
 Colorantes
 Conservacion de alimentos
 Dioxido de titanio
 Edulcorantes
 Emulsificantes
 Glucosa
 Glutamato
 Hidrobenzoato de etilo
 Nitrito de sodio
 Riboflavina
 Saborizantes
 Sacarosa
 Sorbitol
 Tartarina
 Vitaminas
 Yodato de sodio

Nota: La sopa de letras anterior fue elaborada con el programa Crossword construction Kit, por ser un programa en inglés no incluye acentos y ya que las palabras dentro de la sopa de letras no se pueden separar así se les pidió localizar.

Anexo 11b Nomenclatura de compuestos sencillos usados como conservadores de alimentos

Para reforzar algunos aprendizajes de bloques anteriores.

Completa la tabla siguiente que incluye algunos compuestos utilizados como conservadores de alimentos.

Compuesto	
Nombre científico	Formula química
Cloruro de sodio	NaCl
Nitratro de sodio	NaNO ₃
Oxido de titanio	TiO
Iodato de sodio	NaIO ₄
Glucosa	C ₆ H ₁₂ O ₆

Compuesto		
Nombre-Formula Química	Qué elementos tiene la molécula	Cuántos átomos hay de cada elemento
Ejemplo: CaCO ₃	Calcio, Carbono y Oxígeno	Ca=1, C=1, O=3
Ácido cítrico C ₆ H ₈ O ₇	Carbono, oxígeno e hidrógeno	C = 6 O = 7 H = 8
Propanato de sodio CH ₃ CH ₂ COONa	Sodio, Carbono, Oxígeno e hidrógeno	Na = 1 O = 2 C = 3 H = 5
Butilhidroxitolueno (BHT) C ₆ H ₅ COOH	Carbono, hidrógeno y oxígeno	C = 7 O = 2 H = 6
Sorbitol (alcohol polihídrico) C ₆ H ₁₄ O ₆	Carbono, hidrógeno y oxígeno	C = 6 O = 6 H = 14

Anexo 12. Decodificar

Descifra los siguientes conceptos, utiliza la siguiente tabla para ello.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	1	3	2	27	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26

Ejemplo

9.4.3.21.11.5=COMIDA

Escribe sobre la línea la definición del concepto.

1) 14.13.9.2.21.95 _____

2) 6.10.4.9.13.11.21.3.21.13.2.14.4 _____

3) 18.5.10.21.5.7.1.13 _____

4) 14.13.3.6.13.10.5.14.16.10.5 _____

5) 9.5.1.4.10 _____

6) 4.22.21.11.5.9.21.4.2 _____

7) 6.16.14.10.13.15.5.9.9.21.4.2 _____

8) 5.10.10.5.2.9.21.5.3.21.13.2.14.4 _____

9) 5.1.14.4_18.5.9.21.4 _____

10) 10.13.5.9.9.21.4.2_8.16.21.3.21.9.5 _____

11) 3.13.14.4.11.4.1.4.17.21.5 _____

- 12) 13.12.9.5.1.11.5.11.4 _____

- 13) 5.1.21.3.13.2.14.4 _____

- 14) 13.12.9.5.1.11.5.11.4 _____

- 15) 5.1.21.3.13.2.14.4 _____

- 16) 9.5.14.5.1.21.26.5.11.4.10 _____

- 17) 11.13.12.9.4.3.6.4.12.21.9.21.4.2 _____

- 18) 18.13.1.4.9.21.11.5.11_11.13_10.13.5.9.9.21.4.2 _____

- 19) 15.10.21.4 _____

- 20) 2.14.21.4.22.21.11.5.2.14.13 _____

-

Ejemplo (1) El siguiente ejemplo representa el nivel de novato, porque en su trabajo únicamente hacen una selección de la información si hacer modificaciones de la misma, sólo copian y pegan la información, no relizaron edición de la información, no revisaron la ortografía, incluyen palabras que no estan en su vocabulario y que tampoco buscaron sus significado, dejaron los vinculos directos de la página de donde obtuvieron la información, no hacen aportaciones personales a la información

Equipo-los patillas locas Grupo y grado- 3ºB

Trabajo-divulgación científica “conservación de alimentos”

alimentos inmortales

Las técnicas de conservación de los alimentos

La conservación de los alimentos se basa en preservar su comestibilidad, su sabor y sus propiedades nutricionales. Esto implica que se debe inhibir el crecimiento de los microorganismos y retrasar la oxidación de las grasas que provocan que los alimentos se pongan rancios. Los métodos de preservación de la comida de basan principalmente en una transferencia de energía o masa que tiene por objeto prolongar la vida útil de los alimentos

Técnicas de conservación por calor

El proceso de conservación de alimentos por calor es ahora el método más utilizado y la técnica que consigue una larga duración de conservación. Su objetivo es destruir, total o parcial las enzimas, los microorganismos y las toxinas, cuya presencia o su proliferación podrían alterar el alimento en cuestión o hacerlos no consumibles para el ser humano.

Se denomina **pasteurización** cuando la calefacción es inferior a 100 ° C y **esterilización** cuando la temperatura es superior a 100 ° C.



Pasteurización: La pasteurización tiene por objeto destruir los agentes patógenos y evitar por tanto la corrupción del alimento. Este tratamiento térmico debe ser seguido por un repentino enfriamiento, ya que de este modo todos los microorganismos son eliminados y no es necesario para frenar el desarrollo de los gérmenes que siguen presentes. Una vez pasteurizados los alimentos, son generalmente mantenidos en frío (4 ° C).

Fuera de la refrigeración, otros conservantes pueden ser utilizados para contrarrestar el desarrollo paralelo de los microorganismos supervivientes añadiendo conservantes químicos, envasando al vacío y mediante la reducción de la actividad del agua.

Esta técnica, por ejemplo, es muy utilizada en la leche, en los productos lácteos, en zumos de frutas, cerveza, vinagre, miel

La esterilización: La esterilización es un tratamiento térmico que tiene por objeto destruir todos los microorganismos vivos del alimento.

Este proceso de conservación está relacionado con aquellos alimentos cuya finalidad es acabar en un contenedor hermético (latas, frascos) para su posterior almacenaje.

El tratamiento (UHT), ultra alta temperatura, se utiliza para calentar el producto a una temperatura lo suficientemente alta, 135 ° C y 150 ° C durante un tiempo muy

corto, entre 1 a 5 segundos. Este proceso se lleva a cabo por contacto directo entre el producto y vapor a baja presión. El producto se esteriliza y luego se enfría envasándose asépticamente. Este proceso se utiliza para esterilizar productos líquidos (leche, zumos de frutas,) y productos de consistencia espesa (postres, nata, el zumo de tomate, sopa,)

Técnicas de conservación por el frío

El frío es una técnica de conservación de los alimentos en la que se detiene o ralentiza la actividad celular, las reacciones enzimáticas y el desarrollo de los microorganismos.

Se alarga la vida de los productos frescos, las plantas y los animales mediante la limitación de su alteración celular.

El frío no destruye los microorganismos o toxinas, y estos microorganismos pueden reanudar sus actividades en el momento que retornen a una temperatura favorable. Hay dos procesos que utilizan esta técnica, la refrigeración y congelación.

La refrigeración: La refrigeración se utiliza para almacenar los alimentos a baja temperatura cerca del punto de congelación, pero sin llegar a congelarse. En general, en la refrigeración la temperatura es de alrededor de 0 ° C a 4 ° C. A estas temperaturas, la velocidad de desarrollo de los microorganismos en los alimentos es mucho más lento. La refrigeración permite la conservación de los alimentos perecederos en un corto o medio plazo.

La congelación: mantiene la temperatura de los alimentos hasta -18 ° C. Este proceso provoca la cristalización en hielo del agua.

Técnicas de conservación por aditivos alimenticios.

Entre los aditivos alimentarios, destacan los aditivos químicos o conservantes (E200 a E 297), que se utilizan para alargar la vida útil de los alimentos.

Su objetivo es :

- 1 - La seguridad de los alimentos, inhibiendo el crecimiento de los microorganismos patógenos y la producción de las toxinas.
- 2 - Estabilidad organoléptica de los alimentos mediante la inhibición de los microorganismos.

Los productos químicos no tienen la capacidad de hacer un producto saludable que anteriormente no lo era, pero sí que pueden mantener las características del producto o alargar su vida.

Esto incluye: Los conservantes minerales (cloruro de sodio, nitrato y nitrito de sodio y potasio, dióxido de azufre y sulfitos, el dióxido de carbono, peróxido de hidrógeno o el peróxido de hidrógeno).

Fermentación: Este proceso se aprovecha de los propios microorganismos presentes en la materia prima. Permite la conservación de alimentos, mejora la calidad nutricional y aumenta las cualidades organolépticas de los alimentos.

Los productos lácteos como el yogurt y el queso, productos cárnicos como los embutidos, bollería y pastelería; verduras fermentadas como el chucrut o las aceitunas). Las bebidas alcohólicas, el cacao, café y el té.

Ventajas y desventajas de la conservación de los alimentos

- **Ventajas:** Conservar los alimentos es lograr mantenerlos durante largo tiempo, bajo ciertas condiciones que nos permitan consumirlos en cualquier momento, sin que causen daño a nuestra salud.
- **Desventajas:** La alteración de un alimento depende en gran parte de su composición, del tipo de microorganismo que intervienen en su descomposición y de las condiciones de almacenamiento o conservación.

CONCLUSIONES

Hay muchos agentes que pueden destruir las peculiaridades sanas de la comida fresca. Los microorganismos, como las bacterias y los hongos, estropean los alimentos con rapidez. Las enzimas, que están presentes en todos los alimentos frescos, son sustancias catalizadoras que favorecen la degradación y los cambios químicos que afectan, en especial, la textura y el sabor. El oxígeno atmosférico puede reaccionar con componentes de los alimentos, que se pueden volver rancios o cambiar su color natural. Igualmente dañinas resultan las plagas de insectos y roedores, que son responsables de enormes pérdidas en las reservas de alimentos. No hay ningún método de conservación que ofrezca protección frente a todos los riesgos posibles durante un periodo ilimitado de tiempo. Los alimentos enlatados almacenados en la Antártida cerca del polo sur, por ejemplo, seguían siendo comestibles al cabo de 50 años, pero esta conservación a largo plazo no puede producirse en el cálido clima de los trópicos. Además del enlatado y la congelación, existen otros métodos tradicionales de conservación como el secado, la salazón y el ahumado. La desecación por congelación o liofilización es un método más reciente. Entre las nuevas técnicas experimentales se encuentran el uso de antibióticos y la exposición de los alimentos a la radiación nuclear.

Anexo 13. Ejemplo 2. El siguiente es un ejemplo de un protocolo de conservación de alimentos que según la rúbrica, se encuentra en el nivel avanzado porque cumple con los rubros solicitados como es contar con un objetivo, material accesible y tiempo de elaboración dentro de los 50 minutos de clase.

Nombre del equipo: URCE (Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas)

Tema: "Conservación de los Alimentos"

Objetivo: Conservar algún alimento utilizando; e investigando algún método de conservación, ver la importancia de conservar una verdura o fruta, carne etc, en este caso verdura (pepinos), y como pierden algunas propiedades para poderse conservar pero siguen en buen estado

Material: Frasco, Cuchara

Sustancias:-Ácido acético (Vinagre), -Sal, -Pepinos (previamente picados), Azúcar(al gusto), -Hierbas (al gusto), --Agua Mineral

Procedimiento:

1. Se introducen los pepinillos el recipiente.
2. Se le vacía el agua y se le pone sal para el proceso de deshidratación de esta misma.
3. Se cierra la tapa del frasco y lo agitamos para que se disuelva bien la sal
4. Cubrimos de vinagre en la misma proporción, agitamos y cerramos la tapa con fuerza.
5. A los 15-17 días más o menos estarán listos. Veréis que flotan menos.

Si quieres hacer estas conservas para más tiempo, considera que debes esterilizar los frascos y tapas dejándolos en *agua* hirviendo unos minutos, sacar, y meter los *vegetales* enjuagados. Luego, para cerrar herméticamente la conserva pero sin hacer un vacío total (para así evitar así que cuezan), cerrar fuertemente la tapa con la mano y ponerlos boca abajo en la misma cazuela con el agua hirviendo. Dejarlos unos minutos. Luego los sacas y los sigues manteniendo boca abajo unas horas sobre la mesa. Con esto será suficiente para guardarlos un par de meses.

Anexo 14 fotografías que ejemplifican las actividades realizadas durante la conservación de los alimentos.



Anexo 15 fotografías que ejemplifican las actividades realizadas durante el tianguis de alimentos.



Referencias

Arasian, W. (2002). La evaluación en el salón de clases, México, D.F. SEP, Mc Graw Hill, serie biblioteca de actualización del docente, 152-185

Ausubel D.P (1983) *Educational Psychology*, New York, 1968 [Trad. Español]: Ausebel, *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*, 2ª ed., Mexico, Trillas.

Allsop B.W (1985), *Practical work in science* [trad] Prácticas en la enseñanza de las ciencias. Problemas y posibilidades, *Enseñanza de las ciencias*, 1991,9 (3), 229-236.

Blank 1997 Dickinson et al 1998 Harwell 1997, Eduteka, Aprendizaje por proyectos de <http://www.eduteka.org/AprendizajePorProyectos.php> visitado por última vez 28 de septiembre de 2014.

Barkley, E., Cross, K. P., y Howell, Major, C. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid ,Morata, 236 pp.

Bastian, H y Gudjons,J (1988), *Research in Science Education — Past, Present, and Future*, ed. New York: Kluwer Academic, 214 pp.

Barrow, L. H., A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards, *Journal of Science Teacher Education*, 17, 265–278, 2006.

Bosco, L. (2006). *La formación docente en el Sistema Universidad Abierta de la UNAM. La Facultad de Filosofía y Letras, un estudio de caso*, Tesis de maestría, México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Bybee, R. W. (2004). *Scientific inquiry and science teaching*. En: Flick, L. B. y Lederman, N. G. (eds.), *Scientific inquiry and nature of science: implications for teaching, learning, and teacher education* (Chapter 1; pp. 1-14). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers

Bryson, E. (1994). *Will a project approach to learning provide children opportunities to do purposeful reading and writing, as well as provide opportunities for authentic learning in*

other curriculum areas? Unpublished manuscript. (ERIC Document Reproduction Service No. ED392513)

Buck Institute for Education. *A overview of Project Based Learning*. 2002 en <http://bie.org/pbl/> visitado por última vez 30 de septiembre de 2014.

Caamaño A, (2003). *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad*, Madrid ed. Narcea, 231 p

Challenge 2000 Multimedia Project. (1999). *Why do projectbased learning?* en <http://pblmm.k12.ca.us/PBLGuide/WhyPBL.html> visitado por última vez el 30 de septiembre de 2014

Clark, R.J. (1999). *Advocating for culturally congruent school reform: A call to action for Title IX Indian education programs & parent committees*. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory, Comprehensive Center Region X. Retrieved June 25, 2014 en <http://www.nwrac.org/congruent/index.html>

Croll, P (1995). *La observación sistemática en el aula*. Madrid: Editorial La Muralla. 150pp.

Cross, K.P (2000). *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Ed. Morata. 236pp.

De Fillipinni, Robert J. (2001). Introduction: Project-based learning, reflective practices and learning outcomes. *Management Learning*, 32(1), pp.5-11. Base de datos ProQuest. [Consulta: jun. 2014]

Dewey, J. (1910). Science as subject-matter and as method, *Science*, 31, 121-127.

Díaz-Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 5(2), pp.1-13. En <http://redie.uabc.mx/contenido/vol5no2/contenido-arceo.pdf>

Dickinson, K.P., Soukamneuth, S., Yu, H.C., Kimball, M., D'Amico, R., Perry, R., et al. (1998). Providing educational services in the Summer Youth Employment and Training Program

[Technical assistance guide]. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Office of Policy & Research. (ERIC Document Reproduction Service No. ED420756)

Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*, Madrid, Morata. 192pp.

Fourez, G., (1998). *Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*, 1ª. Ed, 3ª reimp, Ed. Nuevos Caminos, Buenos Aires, Argentina 2005, 256pp.

Frey, K. (1982). *El método de proyectos*. Weinheim/ Basel: Beltz.

Friedler, Y., Tamir, P. (1990). Life in science laboratory classroom at secondary level, en *The student laboratory and the science curriculum*, editado por Hegarty- Hazel, E. Londres: Routledge.

Klafki W (1990). Sobre la relación entre didáctica y metódica. En: *Revista Educación y Pedagogía*. Vol. 2. No 5. Octubre de 1990-enero de 1991. [85-108]. Medellín, Colombia: Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia.

Galaburri, M. L. (2006). *La planificación de Proyectos*. En SEP (Ed.) *Español: Antología* (pp. 47-53), Distrito Federal, México: SEP.

Galagovsky (2011). Enseñanza de la química vs. Investigación en enseñanza de la química: ¿divorcio, convivencia o qué?, *Revista Industria y Química (Asociación Química Argentina)*, No. 364,

García-Valcárcel, A (2009). Modelos y estrategias de enseñanza. Videoconferencia presentada como parte de los documentos de la materia Modelos y estrategias de enseñanza, de la Maestría en Educación del Instituto Tecnológico de Monterrey.

Gil, C., Alías, A., Montoya, M.D.G. (2006). *Cómo mezclar diferentes metodologías docentes para motivar e implicar a un mayor número de alumnos*. VI Jornadas de Aprendizaje Cooperativo. Barcelona: Publicaciones Universitarias. Barcelona, Julio 2006.

Guitert, M., Giménez, F. (2000). El trabajo cooperativo en entornos virtuales de aprendizaje. En: Duart, J.M.; Sangra, A. (Ed.) *Aprender en la virtualidad* (pp. 113 –134). Barcelona: Gedisa.

Harwell, S. (1997). *Project-based learning*. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), *Promising practices for connecting high school to the real world* (pp. 23–28). Tampa, FL: University of South Florida. (ERIC Document Reproduction Service No. ED407586)

Herman, J. L., Aschbacher, P.R., Winters, L. (1992). *A practical guide to alternative assessment*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. (ERIC Document Reproduction Service No. ED352389)

Hodson, D. (1994). *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*. Enseñanza de las Ciencias, 12(3), pp. 299-313.

Izquierdo, M., Sanmartín, N., Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (1), 45 -59.

Jobs for the Future. (n.d.). *Using real-world projects to help students meet high standards in education and the workplace* [Issue brief]. Boston, MA: Author, & Atlanta, GA: Southern Regional Education Board. Retrieved July 9, 2002, from <http://www.jff.org>

Johnson, D. W. y Johnson, R.T. (1999). *Aprender juntos y solos. Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Argentina: Aique.

Johnson, D. W.; Johnson, R.T. y Holubec, E. J. (1999). *Los nuevos círculos del aprendizaje. La cooperación en el aula y la escuela*. Argentina: Aique.

Kadel, S. (1999). *Students to compile county's oral history*. Hood River News. Retrieved July 9, 2002 de <http://www.gorgenews.com/Archives/HRarch/HR121.htm>

Karlin, M., Viani, N. (2001). *Project-based learning*. Medford, OR: Jackson Education Service District. Retrieved July 9, 2002, de <http://www.jacksonesd.k12.or.us/it/ws/pbl/>

Katz, L.G. (1994). *Young investigators: the project approach in the early years*, Ed. New York: Teachers College Press; Washington, D.C., National Association for the Education of Young Children, 2a.ed. 148 pp.

Kemmis, S., Mc Taggart, R. (1988). Modelos de investigación cualitativa en educación social y animación sociocultural: aplicaciones prácticas, Ed. Narcea, España, 4ª. Ed, 320 pp.

Kilpatrick T H., "The Project Method," *Teachers College Record*, 319–334.pp

Kochanek, J.R. (2005). *Building trust for better schools: Research-based practices*. thousand Oaks, CA: Corwin Press National School Reform Faculty.

Knoll, M. (1997). "Project Curriculum." *Journal of Curriculum Studies*, 28, 193-222 pp.

Lazarovitz, S. M. (2004). Team and individual flow in female ice hockey players: The relationships between flow, group cohesion, and athletic performance. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences & Engineering*, 65(1-B), 480.

Llewelyn, D. (2002), *Inquire within, implementing inquiry based science standards*. Thousand, Ed. NTSA press, California EEUU, 210 pp.

Macedo B (2006), Habilidades para la vida: contribución desde la educación científica en el marco de la década de la educación para el desarrollo sostenible. Ponencia presentada en el Congreso Internacional de didáctica de las ciencias, La Habana, Cuba. Febrero Santiago: UNESCO Santiago.

Martin-Hansen, L. (2002). Defining inquiry, *The Science Teacher*, 69(2), 34-37.

McDonald, R. (2005). *Nuevas perspectivas sobre la evaluación*. París, Francia: UNESCO.

Panitz, T.(1998). *Benefits of Cooperative Learning in Relation to Student Motivation*, in Theall, M. (Ed.) *Motivation from within: Approaches for encouraging faculty and students to excel, New directions for teaching and learning*. San Francisco, CA; USA. Josey-Bass publishing.

Panitz, T. (1996). *A Definition of Collaborative vs Cooperative Learning*. Deliberations, London Metropolitan University; UK., Retrieved 5 Nov. 2011, from: <http://www.londonmet.ac.uk/deliberations/collaborative-learning/panitz-paper.cfm>. Phyllis C 2003, Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the learning

Pinos, M. (2012). *Del aula a la vida, de la vida al aula: las competencias básicas en la escuela* en <http://www.competenciasbasicas.net/>. Consultado por última vez 30 de septiembre de 2014.

Salinas, J. (2000). El aprendizaje colaborativo con los nuevos canales de comunicación,; en Cabero, J. (ed.) *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid, p. 199 – 227

Schwab, J. (1966). *The teaching of science*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

SEP (2006). Plan de Estudios 2006. Educación básica. Secundaria. Distrito Federal, México.

SEP (2006). Español. Educación básica. Secundaria. Programas de Estudio 2006. Distrito Federal, México.

Slavin, R.E. (1991). Are cooperative learning and untracking harmful to the gifted? *Educational Leadership*, 48(6), 68-71.

Stenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del currículo*, Madrid: Morata.

Strange, C. C., Banning, J. H. (2001). *Educating by design*. San Francisco: Jossey-Bass

Tamir, P. (1999). Training teachers to teach effectively in the laboratory. *Science Education*, 73, 1, p. 59,

Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias*. Bogotá, Colombia: Ecoe

Van Manen, M. (1990). *Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy*. New York: State University of New York Press.

Woolnough, B. E. and Allsop, T. (1985). *Practical Work in Science*. Cambridge: Cambridge University Press.

Yañez, D. (2009). Summary of Selected Findings from a case study of Manor New Technology High School in the Manor Independent School District, Manor, Texas EUA.