



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Universidad San Carlos de Guatemala**

**Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media**

**La Cocina como Recurso Didáctico  
para la Enseñanza de la Física Fundamental**

**Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de  
Profesores de Enseñanza Media de la Universidad San Carlos de  
Guatemala**

**Rosa Coralía Pineda Gallardo**

**Previo a conferírsele el grado académico de:**

**Licenciada en la Enseñanza de la Matemática y la Física**

**Guatemala, febrero de 2014.**

### **Autoridades Generales**

Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Secretario General de la USAC
Dr. Oscar Hugo López Rivas	Director de la EFPEM
Lic. Danilo López Pérez	Secretario Académico de la EFPEM

### **Consejo Directivo**

Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
M.A. Dora Isabel Águila de Estrada	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
Br. José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

### **Tribunal Examinador**

Lic. Saúl Duarte Beza	Presidente
Lic. Héctor Edmundo Morales Chacón	Secretario
Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo	Vocal

Guatemala, 18 de septiembre de 2013.

Doctor  
**Miguel Ángel Chacón Arroyo**  
**Coordinador Unidad de Investigación**  
**EFPEM – USAC**

Atentamente tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesor del trabajo de graduación denominado: **"La cocina como recurso didáctico para el aprendizaje de la Física Fundamental"**, correspondiente al estudiante: **Rosa Coralia Pineda Gallardo** carné: **200710989** de la carrera: **Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física**, manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración de dicho trabajo y la revisión realizada al informe final evidencia que dicho trabajo cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM para este tipo de trabajos.

Por lo anterior, considero aprobado el trabajo y solicito sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente,



**Mgr. Miguel Ángel Franco de León**  
Colegiado Activo No.4,329  
Asesor nombrado

c.c. Archivo

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

### CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado *“La cocina como recurso didáctico para la enseñanza de la Física Fundamental”*, presentado por el(la) estudiante **ROSA CORALIA PINEDA GALLARDO**, carné No. **200710989**, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

### CONSIDERANDO

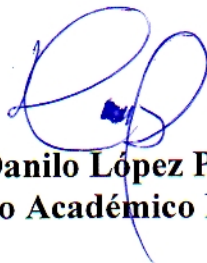
Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

### AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los **veintisiete** días del mes de **enero** del año dos mil catorce.

“ID YENSEÑAD A TODOS”



**Lic. Danilo López Pérez**  
**Secretario Académico EFPEM**



c.c. Archivo  
/caum

## **DEDICATORIA**

A mis Padres: Porque en un país donde reina la desigualdad, con todo su esfuerzo, han hecho para mí un lugar lleno oportunidades.

A Guatemala: Con la esperanza de que este trabajo y mi labor docente contribuyan a la correcta difusión de la ciencia en los niveles elementales de aprendizaje.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	5
1.2.1. ALCANCES .....	6
1.2.2. LÍMITES .....	6
1.3. OBJETIVOS .....	7
1.3.1. GENERAL.....	7
1.3.2. ESPECÍFICOS .....	7
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	7
1.5. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	9
1.6. HIPÓTESIS.....	9
1.7. VARIABLES.....	10
1.8. METODOLOGÍA .....	10
1.9. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	11
CAPÍTULO II.....	12
2.1 LA FÍSICA.....	12
2.1.1. APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA DE LA FÍSICA .....	13
2.1.2. LA EXPERIMENTACIÓN .....	14
2.1.3. EL LABORATORIO.....	17
2.1.3.1. EL LABORATORIO DE CIENCIAS .....	19
2.1.3.2. EL LABORATORIO DE FÍSICA .....	19
2.2. LA COCINA .....	19
2.2.1. TECNOLOGÍA EN LA COCINA .....	20
2.2.2. LOS ELECTRODOMÉSTICOS.....	22
2.2.3. COCINA DOMÉSTICA .....	22
2.2.4. COCINA INDUSTRIAL .....	23
CAPÍTULO III.....	24
3.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	24

CAPÍTULO IV .....	38
4.1. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	38
4.2. CONCLUSIONES .....	40
4.3. RECOMENDACIONES .....	41
REFERENCIAS.....	44
ANEXOS .....	48
Instructivo Práctica de Laboratorio .....	48
Instructivo Práctica de Laboratorio en la Cocina .....	49
Rúbrica de Evaluación.....	50
Documento Informativo sobre el Café .....	51
Evaluación sobre el Documento Informativo .....	52
Propuesta.....	53

## **ABSTRACT**

La metodología usada para la enseñanza de la Física se ha reducido a la memorización de fórmulas y datos históricos; prácticas tradicionalistas que concluyen en bajos resultados cognitivos y poca aprobación. El objetivo general de esta investigación es contribuir al mejoramiento del aprendizaje de la Física por medio del quehacer cotidiano en la Cocina.

En base a la corriente constructivista se realizó una investigación descriptiva con enfoque comparativo, en la cual se analizaron los comportamientos y aprendizajes de un grupo de alumnos en laboratorio de ciencias y otro grupo en la cocina común. Ambos grupos trabajaron con el propósito de descubrir la temperatura de ebullición del agua.

Los resultados obtenidos verifican la hipótesis planteada: el uso de las instalaciones y equipo de la cocina como laboratorio facilita a los alumnos el aprendizaje de conceptos de física. En ambas situaciones de aprendizaje el calificativo BUENO superó el 75%, evidenciando que tanto la cocina como el laboratorio ayudan al alumno a comprender de manera eficiente el contenido requerido. Sin embargo, el uso cotidiano del equipo de la cocina y el conocimiento previo de los alumnos sobre el lugar culinario, facilitan la realización de dichas experiencias educativas. Agregado a esto, los materiales y utensilios usados son de fácil acceso y bajo costo.

Debido a falta de laboratorios de ciencias en los centros educativos, la cocina constituye una alternativa efectiva y accesible para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física, poniendo de manifiesto la parte experimental de esta ciencia.





## **ABSTRACT**

The methodology used for the learning of physics has been reduced to the memorization of formulas and historical data; traditionalists conclude practices that lower cognitive outcomes and low approval. The overall objective of this research is to improve the learning of physics through every work in the kitchen.

Based on the constructivist research was conducted with a descriptive comparative approach, in which the behavior and learning of a group of students in science laboratory and another group in the common kitchen analyzed. Both groups worked with the purpose of discovering the boiling point of water.

The results verified the hypothesis: the use of facilities and cooking equipment such as laboratory facilitates students learning physics concept. In both learning situations GOOD qualifier exceeded 75% showing that both the kitchen and the laboratory help students understand defiantly the required content. However, the everyday use of kitchen equipment and prior knowledge of the students about the culinary place facilitate the realization of such educational experiences. Added to this, the material and equipment's used are easily accessible and inexpensive.

Due to lack of science labs in schools, cooking is an effective to improve the teaching and learning physics, demonstrating the experimental parts of this science.



## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las ciencias comúnmente se enmarca en un proceso difícil y exclusivo para personas muy inteligentes. En oposición a este mito se presenta la siguiente investigación, cuyo objetivo es mejorar el proceso de aprendizaje de la Física y así facilitar la comprensión de esta hermosa ciencia.

Dentro de las instalaciones de una cocina común se evidencian cambios de temperatura, transmisiones de calor, corrientes eléctricas y muchos más procesos. Además, los utensilios y aparatos que equipan una cocina común son de gran utilidad para desarrollar experimentos sencillos referentes a la Física, que fácilmente pueden relacionarse con los contenidos declarativos que establece el Curriculum Nacional Base para el Área de Ciencias Naturales.

En el Sistema Educativo Nacional funcionan los Institutos creados por el Programa de Extensión y Mejoramiento de la Educación Media –PEMEM-. Éstos, además de formar alumnos con la preparación establecida para el Ciclo de Educación Básica, los instruye para el desarrollo de un oficio. Entre las opciones de orientación ocupacional se encuentra el Área de Economía Domestica, en la cual se realizan trabajos de cocina y repostería. Los Institutos cuentan con instalaciones adecuadas para cada área ocupacional, entre ellos, talleres de cocina para el área ya mencionada. También cuentan con un laboratorio de Ciencias para el estudio experimental de las Ciencias Naturales.

Por lo anteriormente expuesto, la investigación se realizó en el Instituto Nacional Experimental de Educación Básica con Orientación Ocupacional “Dr. Silvano Antonio Carías Recinos” de la ciudad de Jalapa. Aprovechando sus talleres de cocina y su laboratorio de ciencias se desarrolló un estudio descriptivo con

enfoque comparativo. Se analizaron los comportamientos, reacciones y aprendizajes de los alumnos sobre un mismo contenido pero en distintas situaciones; la primera, en el laboratorio de ciencias con su respectivo equipo y la segunda, en la cocina del establecimiento con los propios enseres. La competencia planteada para el experimento es: Identifica la temperatura de ebullición del agua por medio de varias mediciones utilizando el termómetro.

Considerando que la cocina es un lugar común, cotidiano y accesible a los alumnos; la utilización de esta como un laboratorio de ciencias, atiende la necesidad de contextualización de aprendizajes y también evidencia la estrecha relación entre la ciencia y el entorno de toda persona. Los resultados de la investigación apuntan a que la cocina es un recurso que debe aprovecharse para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia en general. En lo que respecta a la Física, la cocina será de gran ayuda para que los alumnos del Ciclo de Educación Básica formen bases sólidas, para posteriormente agrandar sus conocimientos en esta ciencia.

La cocina, como recurso didáctico para la enseñanza de la Física, pone de manifiesto la mejor parte de la ciencia, la parte experimental donde docentes y alumnos pueden recrear y comprobar los textos que en otra situación simplemente hubieran leído.

Finalmente, se presenta un manual con experiencias de aprendizaje prácticas para desarrollar en la cocina. Este manual también incluye la explicación de fenómenos que observamos a diario en la cocina. Contribuyendo así, como se mencionó al inicio, con el mejoramiento del proceso de aprendizaje de la Física.

## CAPÍTULO I

### 1.1. ANTECEDENTES

En Guatemala, la investigación que respecta al aprendizaje o enseñanza de la Física es muy limitada. Estudiantes de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala han realizado tesis descriptivas relacionadas con la enseñanza de ésta ciencia, se enlistan los siguientes:

- **El programa de ciencias naturales III básico con énfasis en Física fundamental y los textos auxiliares en su enseñanza: análisis y crítica. Mario René Ruíz Estrada. Licenciado en Pedagogía y Ciencias de la Educación. Guatemala. USAC. 1980.** En ésta, el investigador analiza el programa de Ciencias Naturales III propuesta por el Ministerio de Educación el cual se dedicaba a la enseñanza de la Física. Respecto al programa se analizan también los libros de texto utilizados para ésta asignatura. Las conclusiones que presenta el autor refieren: los libros utilizados no son apropiados al programa, el programa es demasiado extenso y no se logra impartir lo establecido dentro del ciclo escolar, y, los docentes se ven obligados a utilizar texto extranjeros para enseñar determinados contenidos.
- **El uso y funcionamiento de los laboratorios de ciencias naturales III, (Física fundamental) en los establecimientos nacionales y privados de educación media, ciclo básico de la ciudad de Quetzaltenango. Benjamín Roberto Luna Pérez. Licenciado en Pedagogía y Ciencias de la Educación. Guatemala. USAC. 1990.** El autor indaga sobre los laboratorios de ciencias y la enseñanza de ciencias naturales III (Física Fundamental), siendo notoria la inexistencia de los laboratorios en la gran mayoría de institutos y también, la mala o poca utilización de éstos en los

lugares existentes. Las conclusiones de éste estudio son: la falta de recursos físicos, financieros y humanos limita la enseñanza de la Física a los salones de clases; los docentes encargados de impartir Física fundamental son Profesores de Enseñanza Media en Administración Educativa, por lo tanto, no cuentan con conocimientos suficientes sobre ésta ciencia.

- **Formación científico-experimental de los cursos de Ciencias Naturales y Física general de tercero básico y cuarto bachillerato en Ciencias y Letras del instituto "Adolfo V. Hall" del norte de San Pedro Carchá, Alta Verapaz. Alma Alicia Macz Yat. Licenciada en Pedagogía y Administración Educativa. Guatemala. USAC. 2002.** Éste estudio evidencia los resultados deficientes en las asignaturas de Física. Para mejorar esta situación se propone e implementa la utilización de un laboratorio de Física, puesto que la institución no cuenta con uno.

Además, entre los estudios guatemaltecos relacionados con este tema se encuentra la tesis titulada **“Epistemología, Experimentación y Enseñanza de la Física: una Propuesta Integradora”**; realizada en el año 2010 por Antonio Jesús León Burgera para obtener el Doctorado en Ciencias de la Educación por la Universidad Panamericana. En ella, el autor hace un profundo análisis de la situación actual de la enseñanza de las ciencias y señala a la experimentación como una herramienta didáctica de extrema utilidad para modificar la visión deformada de la ciencia que hasta ahora se enseña.

Respecto a la relación entre la Física y la Cocina, fundamento de la investigación a realizar, no se puede referir ninguna investigación nacional. Sin embargo se puede referir a publicaciones extranjeras, tal es el caso de **“La ciencia en la cocina”** por Octavio Miramontes Vidal, investigador del Instituto de Física de la Universidad Autónoma de México. En esta publicación el autor describe procesos científicos sencillos que suceden en una cocina doméstica; uno de éstos es que algunas tortillas se inflan debido a la evaporación del agua

que contiene la masa. También refiere a la Cocina Molecular una especialidad culinaria que surge con la investigación científica sobre los alimentos y su preparación.

## **1.2. PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

El aprendizaje de la Física comúnmente se desarrolla en un salón de clases, equipado con pizarrón y escritorios. En las situaciones más favorecedoras, algunos centros educativos cuentan con laboratorios específicos y algunos materiales de utilidad para la enseñanza de esta ciencia. La Física es por naturaleza experimental, por lo cual, para el desarrollo adecuado de su aprendizaje se debe recurrir a este tipo de prácticas.

Entre los problemas que afectan el aprendizaje de la Física se puede enumerar, la falta de preparación de los docentes encargados de impartir esta materia. Por lo general, los docentes de Física son Profesores de Enseñanza Media en Pedagogía, quienes no cuentan con formación específica sobre esta ciencia. Una persona que no conoce a profundidad una temática, nunca podrá interesar a sus alumnos a aprenderla. Como consecuencia del desconocimiento de la ciencia, las clases son tradicionales y aburridas pues el docente no puede hacer uso de su entorno para contextualizar.

La falta de recursos, en algunas instituciones y la poca creatividad del docente para aprovechar los recursos existentes desarrolla clases monótonas y tediosas. De esta forma los alumnos no se interesan por la materia, por el contrario, se crean la idea de una materia difícil e incomprensible; produciendo así, bajos resultados académicos.

El Licenciado Élfego Alarcón, docente de Ciencias Naturales III del Instituto Experimental de la Ciudad de Jalapa, por medio de una breve entrevista, refiere que a los alumnos no les llama la atención estudiar Física. Por lo general no se muestran conformes en las clases convencionales, por lo que él ha buscado



distintas alternativas para captar el interés. Se han obtenido resultados incorporando medios audiovisuales para impartir las clases. También afirma que los alumnos disfrutaban de los trabajos guiados que se elaboran en el Laboratorio de Ciencias con que cuenta la Institución. Sin embargo, los resultados de Ciencias Naturales III, donde se imparten conceptos de Física, regularmente se mantienen en un promedio de 65 puntos.

El conocimiento de esta ciencia conlleva la comprensión del entorno. En cualquier parte del mundo se es testigo de procesos físicos. En situaciones cotidianas se está trabajando y generando efectos de la Física. Entonces, se plantea que los resultados cognitivos en el área de Ciencias Naturales son bajos y el Instituto desaprovecha la cocina como recurso didáctico. Se define el problema:

**¿En qué forma incide la utilización de la cocina como un laboratorio de ciencias en el proceso de aprendizaje de la Física (Ciencias Naturales) en el Instituto Nacional Experimental de Educación Básica con Orientación Ocupacional “Dr. Silvano Antonio Carías Recinos” de la Ciudad de Jalapa?**

### **1.2.1. ALCANCES**

- **Ámbito Personal:** Debido a adaptaciones curriculares propias del Instituto, se trabajó con los alumnos del Segundo Grado del Ciclo de Educación Básica quienes cursan Ciencias Naturales II. También se trabajó con los docentes de estas áreas de estudio.
- **Ámbito Temático:** Temperatura y Calor, Termómetros; tomados del Currículo Nacional Base para el Área de Ciencias Naturales III.

### **1.2.2. LÍMITES**

- **Ámbito Geográfico:** El estudio se desarrolló en el Municipio de Jalapa, Departamento de Jalapa, ubicado en la Región Sur Oriente del país.
- **Ámbito Institucional:** El Instituto Nacional Experimental de Educación Básica con Orientación Ocupacional “Dr. Silvano Antonio Carías Recinos”, fue el objeto del estudio.
- **Ámbito Temporal:** El estudio tuvo una duración de siete meses.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. GENERAL**

- Contribuir al mejoramiento del aprendizaje de la Física en los alumnos del Instituto Nacional Experimental de Educación Básica con Orientación Ocupacional “Dr. Silvano Antonio Carías Recinos” de la ciudad de Jalapa, por medio del quehacer cotidiano en la Cocina.

#### **1.3.2. ESPECÍFICOS**

- Implementar la utilización de la cocina para la elaboración de prácticas de laboratorio de Ciencias Naturales para facilitar el aprendizaje de conceptos.
- Evidenciar los procesos físicos que ocurren comúnmente dentro de la Cocina a través de experimentos guiados.
- Concientizar a los alumnos sobre la relación entre la ciencia y la cotidianeidad, mediante experimentos sencillos elaborados en la cocina.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

Para los alumnos del Instituto Nacional Experimental de Educación Básica con Orientación Ocupacional “Dr. Silvano Antonio Carías Recinos”, como menciona el Profesor Élfego Alarcón en entrevista, las clases de Ciencias

Naturales les resultan de poco interés y los resultados cognitivos que obtienen son bajos. Este Instituto no es la excepción, a nivel nacional el estudio de la Ciencia (en todas sus ramas) genera bajos resultados y poca aprobación.

Este estudio ofrece información para mejorar los resultados cognitivos en el estudio de la Física. Fundamentada en la naturaleza experimental de esta ciencia y aprovechando los recursos existentes en el Instituto se transmitirá a sus alumnos la parte divertida, cotidiana y fácil del aprendizaje de la Física, dejando a un lado la monotonía de las clases convencionales. Se hará uso de la cocina del Instituto como un laboratorio.

La investigación pretende facilitar al alumno el aprendizaje de conceptos que antes creía ajenos a su realidad, pues se enfatizará la relación existente entre la Ciencia y la cotidianeidad. La propuesta desarrolla a cabalidad la 5ta competencia planteada para el Área de Ciencias Naturales:

*“Aplica el método científico y los principios básicos de la Física y la Química en la investigación, la construcción del conocimiento, la explicación de fenómenos, la resolución de problemas de la vida cotidiana, ...”* (Currículum Nacional Base).

Por su parte, el docente encargado logrará el objetivo de la enseñanza y ampliará sus técnicas.

El principal aporte de esta investigación será la elaboración de un manual con experimentos para realizar en la cocina. Éste será apto para utilizar en todos los centros educativos que así lo deseen y cuenten con una cocina doméstica básica, ya sea en el instituto o los hogares de los alumnos. Siendo así, un medio de fácil acceso y desarrollo para el mejoramiento del aprendizaje de la Física.

Por consiguiente, los beneficiarios de esta investigación serán los alumnos y los docentes que incluyan dentro del proceso educativo éste tipo de prácticas.

### **1.5. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Se realizó una Investigación Descriptiva con enfoque Comparativo con la cual se establece el comportamiento y aprendizaje de los alumnos en situaciones distintas para aprender un mismo contenido de Física. Se describen dos comportamientos y aprendizajes, el primero en el laboratorio de ciencias convencional y el segundo utilizando la cocina como laboratorio de ciencias.

### **1.6. HIPÓTESIS**

Dada una investigación descriptiva con enfoque comparativo, en la cual se analizó un mismo aprendizaje en condiciones distintas, se plantea la siguiente hipótesis:

**El uso de las instalaciones y equipo de la cocina como laboratorio facilita a los alumnos el aprendizaje de conceptos de Física contenidos en el Área de Ciencias Naturales.**

## 1.7. VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
<b>La Cocina como Laboratorio</b>	La cocina es un lugar específico de la casa dedicado a la preparación de alimentos, equipada con aparatos electrodomésticos. Esta puede ser utilizada para la enseñanza de la ciencia.	Comprobación del punto cien	Observación Experimento guiado	Rúbrica Cuestionario
<b>El Laboratorio de Ciencias</b>	Sala destinada a llevar a cabo investigaciones de carácter científico o técnico, provista de los aparatos específicos para ello. (Diccionario Enciclopédico de Educación, 2003)	Comprobación del punto cien	Observación Experimento guiado	Rúbrica Cuestionario
<b>Aprendizaje de la Física</b>	Proceso mediante el cual se adquiere una determinada habilidad, se asimila una información o se adopta una nueva estrategia de conocimiento y acción. (Diccionario Enciclopédico de Educación, 2003)	Aprendizaje medido en competencias	Observación Cuestionario	Cuadro comparativo

## 1.8. METODOLOGÍA

El método utilizado fue el Comparativo pues dos grupos de alumnos trabajaron en distintas situaciones para luego comparar los resultados obtenidos sobre un mismo aprendizaje.

Las técnicas utilizadas fueron la observación y el experimento guiado, evaluados por medio de una rúbrica y cuestionario respectivamente.

### **1.9. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Debido a adaptaciones curriculares propias del Instituto (los temas seleccionados para la investigación no se imparten en Ciencias Naturales III), la población estudiada fueron los alumnos de Segundo Básico del Instituto Nacional Experimental de Educación Básica con Orientación Ocupacional “Dr. Silvano Antonio Carías Recinos”. El alumnado está dividido en tres secciones, de la siguiente forma:

<b>Grado</b>	<b>Total</b>
Segundo Básico Sección A	36
Segundo Básico Sección B	34
Segundo Básico Sección C	36
	106

Se estudió al total de la población. Las secciones A y B realizaron el experimento guiado en el Laboratorio de Ciencias, siendo un total de 70 alumnos; y la sección C trabajó en la Cocina como Laboratorio, siendo ellos 36.



## CAPÍTULO II

### 2.1 LA FÍSICA

La Física es una ciencia experimental. Los estudiosos de ésta ciencia observan fenómenos naturales y tratan de encontrar patrones que expliquen el suceso. Según Paul G. Hewitt las ciencias se dividen en ciencias de la vida y ciencias Físicas. La Física es una rama de las ciencias Físicas junto con la geología, la astronomía y la química, pero la Física es la más fundamental.

La Física estudia la naturaleza de cosas básicas como el movimiento, las fuerzas, la energía, la materia, el calor, el sonido, la luz y la composición de los átomos. Todos estos conocimientos sirven para la comprensión de otras ciencias como la química y la biología.

No se puede hablar de Física y no hablar de Matemática. La Matemática es el lenguaje de las ciencias. En el siglo XVII se descubre la posibilidad de analizar y describir la naturaleza por medio de términos matemáticos. De esta forma, los físicos desarrollan mediciones para sus experimentos de los cuales se obtienen resultados descritos en números.

*“Lo que conocemos de la Física se basa en los cimientos que han dejado grandes estudiosos de la ciencia como Galileo, Newton, Maxwell y Einstein; cuya influencia se ha extendido mas allá de la ciencia para afectar profundamente nuestra vida y nuestras ideas”. (Sears, 1998)*

Por esto, es de suma importancia el estudio de esta ciencia.



### **2.1.1. APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA DE LA FÍSICA**

En el medio guatemalteco, el aprendizaje de las ciencias continúa siendo motivo de desinterés por parte de los alumnos. De igual forma, no existen suficientes docentes interesados en impartir estas clases y quienes lo hacen, probablemente no lo hacen de la mejor forma. Debido a la estrecha relación entre la Física y la Matemática, la idea de dificultad se transporta de una ciencia a otra contribuyendo a la negación de su aprendizaje.

El proceso de aprendizaje se define como el conjunto de actividades que los alumnos realizan para lograr modificaciones en su conducta. El proceso de enseñanza es la serie de acciones realizadas por el docente y que tienen como propósito plantear situaciones que ofrezcan a los alumnos la posibilidad de aprender. Todo esto, tomando como base las capacidades y experiencias previas de los alumnos.

Para el aprendizaje significativo de ésta ciencia es necesario que el docente encargado de impartir esta asignatura esté calificado para ello. Él docente o maestra debe ser un amplio conocedor de la ciencia y de técnicas didácticas que le ayuden a crear situaciones adecuadas para su aprendizaje.

El docente que sepa Física, será capaz de interrelacionar los contenidos de dicha materia con el contexto, la naturaleza o el diario vivir. De esta manera, podrá presentar ante sus alumnos ambientes en los que forman parte y conviven con la ciencia. Con esto, los alumnos logran apropiarse adecuadamente de los conceptos, leyes y principios que originalmente creían ajenos a su realidad.

Es una herramienta importante para el aprendizaje de la Física, ser conscientes de la relación entre ciencia y tecnología. Aunque son diferentes, gracias a la ciencia los elementos tecnológicos han crecido inimaginablemente.

La tecnología es el medio en que los jóvenes de hoy se desenvuelven, conocen los instrumentos sin saber su trasfondo científico.

El aprendizaje de la Física se inicia acostumbradamente en el Tercer Grado del Ciclo de Educación Básica. Anteriormente la asignatura se llamaba Física Fundamental, pero en el Currículum Nacional Base los conceptos de Física se encuentran distribuidos en los tres años del Ciclo Básico en Ciencias Naturales.

En la mayoría de casos, la enseñanza de la Física se ve reducida a la memorización de fórmulas y datos históricos, sin conocer los conceptos a los que se deben. A pesar de las indicaciones y sugerencias del Currículo Nacional Base, poco se ha hecho para aplicarlas y obtener resultados.

### **2.1.2. LA EXPERIMENTACIÓN**

Si se concibe a la Física como una ciencia experimental por naturaleza, no se puede dejar a un lado la experimentación al momento de su aprendizaje y enseñanza. Los grandes científicos han logrado plantear leyes y teorías, hasta ahora vigentes, basados en la experimentación. Es muy conocida la leyenda que cuenta que Galileo Galilei dejó caer objetos de distintos pesos y formas desde la torre de Pisa para averiguar la velocidad con que caían. Logrando después de su experimento y un muy minucioso análisis inducir a la idea de que un cuerpo que cae es independiente de su peso.

Galileo Galilei, el incursor de la ciencia moderna, se caracterizó por medir lo cambiante, extraer de la observación del movimiento los números que lo describen y formular así las leyes que lo rigen. Importante es también la metodología que empleó, caracterizada por la íntima vinculación de la experimentación a la matemática. Albert Einstein reflexiona acerca del trabajo de Galileo:

*“El descubrimiento y uso del razonamiento científico por Galileo fue una de las más importantes conquistas en la historia del pensamiento humano, y marca el comienzo real de la Física. este descubrimiento nos enseñó que las conclusiones intuitivas basadas en observaciones inmediatas no siempre deben ser tenidas por seguras, debido a que algunas veces conducen a cambios equivocados”... “La transición de la línea de pensamiento de Aristóteles a la de Galileo constituye la etapa más importantes en la fundamentación de la ciencia. Una vez que esta transición fue hecha, la línea del desarrollo ulterior fue clara”.* (Cernuschi, 1969)

Los experimentos que realizó Galileo constituyen pocos de los tantos ejemplos que se encuentran en las obras de los creadores de la ciencia y que deben ser usados para orientar la enseñanza de la misma. Los experimentos que sirvieron para lograr grandes descubrimientos debieran ser repetidos por los alumnos al entrar al Ciclo de Educación Básica. El estudiante debe cultivar un hábito análogo al explorador, aprendiendo a describir cosas y fenómenos para luego concretar en conclusiones. Éstas últimas deben considerarse en relación a las teorías establecidas para corroborar la eficacia del experimento.

Resulta pues, incuestionable que la experimentación debe constituir la base de la enseñanza de la Física. Con fines didácticos los experimentos regularmente suelen recrear situaciones sencillas para calcular datos ya conocidos, es decir, éstos experimentos son de verificación o comprobación.

Esta experimentación puede realizarse por el alumno mismo, por grupos de alumnos o por el docente; en el último caso se llaman Experimentos Demostrativos. En la experimentación realizada por el o los alumnos el docente juega el papel de guía, pues será el alumno quien bajo instrucciones sencillas descubra y aprenda.

Loedel (1949) designa cuatro modos de experimentación didáctica: redescubrimiento, semiinductivo, comprobación simple y previsión. Se explicarán a continuación:

- Redescubrimiento: Para la realización de este experimento el alumno conoce de antemano la ley que debe descubrir por sí solo. Después de la observación y anotación de datos, se analizan resultados por medio de gráficas y tanteos; y con más o menos esfuerzo llegará a la ley buscada. Es recomendable para mejor provecho de esta actividad, dar al alumno las mínimas indicaciones para el desarrollo de sus habilidades. El alumno aprende de esta manera el procedimiento metódico para las investigaciones científicas.
- Semiinductivo: Se denomina así al experimento en que el alumno no conoce de antemano la ley por descubrir. Los experimentos son conducidos de manera que por sí mismo, formulándole preguntas adecuadas, llega al enunciado de la ley. Éste método se presta para la elaboración de un experimento demostrativo, de estar preparado adecuadamente absorbe poco tiempo de una clase.
- Comprobación simple: En éste método se miden de forma directa las magnitudes que se relacionan con la ley que se pretende comprobar. Éste método es aconsejable para utilizar con leyes que han sido deducidas teóricamente, a partir de otras ya establecidas.
- Previsión: Éste suele producir interés y emoción en los alumnos. Se basa en la predicción de las características de determinado elemento de un sistema, para luego comprobar si el cálculo ha sido correcto y completa satisfactoriamente el sistema estudiado. Es un buen instrumento en temas de equilibrio.

Es importante anotar donde se realizan los experimentos. Cuando se habla de experimentos demostrativos regularmente el docente lleva el equipo necesario al salón de clases y realiza el trabajo frente al alumnado. Aunque también puede usar un laboratorio, si está a disposición, ejecutando el

experimento mientras los alumnos observan y descubren. Para algunos experimentos es necesario equipo específico, para los cuales algunas instituciones están equipadas con un laboratorio apropiado. También, en otras ocasiones, los experimentos pueden realizarse con materiales cotidianos y de fácil acceso; por lo que los alumnos pueden adquirir el equipo y realizar el trabajo indicado en sus casas o centros educativos.

*“La experimentación posee un gran valor educativo al contribuir grandemente a formar en el alumno la actitud de no aceptar todo aquello que no esté debidamente comprobado”.* (Valerio, 2006)

### **2.1.3. EL LABORATORIO**

Se define laboratorio como:

*“La sala destinada a llevar a cabo investigaciones de carácter científico o técnico, provista de los aparatos necesarios para ello”.* (Diccionario Enciclopédico de Educación, 2003)

El resultado de investigaciones y la experiencia, demuestra que buena parte de los alumnos sólo entienden realmente el significado de algunos conceptos, procesos o fenómenos físicos cuando se enfrentan a ellos en un laboratorio.

López (1987) plantea las siguientes recomendaciones para el trabajo en el laboratorio:

- Los aparatos a manejar son generalmente caros por lo que se debe ser cuidadoso. En caso de duda en el uso del equipo preguntar al docente encargado.
- Previo a la actividad experimental se debe dedicar tiempo a la familiarización con el procedimiento a realizar. De ser un trabajo en grupo se deben asignar tareas.

- Adquirir un cuaderno para uso exclusivo del laboratorio. Éste será útil para anotar información como medidas, resultados, conclusiones, etc.
- Si la práctica implica la obtención de medidas es muy buen recurso realizar una representación gráfica.
- Se debe recordar que la obtención de datos lleva inevitablemente el cálculo de errores.
- La interpretación de datos debe estar apoyada en toda la información recopilada en el proceso experimental. Las gráficas bien representadas siempre serán de gran ayuda.
- No escatimar en la expresión escrita. Será de gran utilidad anotar todos los datos relacionados al experimento para la elaboración de informes y conclusiones.
- Ser cuidadosos en la elaboración del informe final y su presentación. De ser posible guardar una copia.

Debido a la situación educativa nacional las instalaciones de los centros educativos, ya sean públicos o privados, no son siempre las mejores. Son escasos los establecimientos donde se encuentra un Laboratorio. Algunos centros educativos inicialmente contaron con laboratorios equipados para el estudio de las ciencias, con el paso del tiempo y la falta de mantenimiento, los laboratorios han cerrado sus puertas o funcionan como un salón de clases.

A pesar de la valiosa herramienta que representa un Laboratorio para el aprendizaje y la enseñanza de la Física, en la mayoría de casos no existe. Al no contar con esta herramienta, los docentes olvidan la importancia de la experimentación para la comprensión de esta ciencia y limitan su ejercicio a clases tradicionales.

### **2.1.3.1. EL LABORATORIO DE CIENCIAS**

El laboratorio de ciencias es el salón dedicado al estudio experimental de la Biología, la Química y la Física. Cuenta con equipo especial para la recreación y observación de fenómenos naturales. Por lo regular, éste laboratorio cuenta con equipo destinado para la realización de prácticas experimentales sobre: calor, movimiento, electricidad, citología, reacciones químicas, el cuerpo humano y más.

### **2.1.3.2. EL LABORATORIO DE FÍSICA**

Éste laboratorio está destinado únicamente para el estudio la Física. Se equipa con aparatos e instrumentos para el estudio específico de leyes y principios de esta ciencia. Será muy extraño encontrar entre los centros educativos de nivel medio un laboratorio de este tipo. Usualmente los laboratorios de Física se encuentran en las universidades del país.

Los instrumentos que equipan este tipo de laboratorios pueden ser:

- masas
- pesos
- poleas
- planos inclinados
- cristalería
- mecheros
- pequeños estanques
- barras de distintos materiales
- bases
- reactivos
- metros
- cronómetros
- reglas
- péndulos
- balanzas
- ruedas

## **2.2. LA COCINA**

Debido al contexto de la investigación, se define la cocina como el lugar específico de la casa dedicado a la preparación de alimentos, equipada con aparatos electrodomésticos. No se hará uso de la cocina como el arte u oficio de preparar los alimentos. Se hará énfasis en el equipo de la cocina, pues son éstos los aparatos y utensilios que fundamentan el uso de la cocina para la enseñanza de la Física.

La historia de la cocina surge, sin duda alguna, con el descubrimiento del fuego. Luego de este se inicia a calentar o poner al fuego los alimentos que anteriormente se comían crudos. Debió pasar mucho tiempo y sin duda los cambios sociales han desarrollado la cocina que hoy en día conocemos.

Flambert (s/f), consultor de cocina, señala que *ésta es la única clase de establecimiento donde todos los días se adquiere, recibe, almacena, procesa, sirve y consume un producto.*

### **2.2.1. TECNOLOGÍA EN LA COCINA**

Probablemente el primer equipamiento de cocina haya sido una estaca sostenida sobre una fogata. La carne de la estaca se cocía mediante corrientes de conducción y energía infrarroja irradiada desde las llamas de fuego. Una cocina más sofisticada apareció cuando se calentaron piedras y los alimentos se colocaban sobre éstas envueltas en hojas u otros materiales, de modo se cocinaban al vapor. Con los utensilios metálicos surgió la cocción a fuego lento y por ebullición, se construyeron parrillas para colocar sobre el fuego o sobre brasas. Fueron apareciendo también, los utensilios de cocina como ollas, asadores, morteros, paletas, etc., todos es su forma más rudimentaria.

La cocina de los tiempos medievales se puede imaginar con aves en el suelo, canastas de verduras y ubres de vaca sobre la mesa. Sin duda estaría



llena de humo. Los cocineros trabajaban con morteros y majaderos, todo debía machacarse, desmenuzarse o mezclarse.

Para la cocina colonial se puede figurar un cuarto con un fogón y algunas ollas y cacerolas de hierro ennegrecidas por el humo. Hasta finales del siglo XVII las ollas de cocina eran un artículo escaso y precioso, éstas comúnmente se incluían en los testamentos.

Las principales herramientas de cocina eran un asador tosco, algunas cacerolas, sartenes de hierro y morteros y majaderos de cobre. También era utilizado el horno holandés, formado por una caldera de hierro con su respectiva tapa. En algunas casas más grandes se podía encontrar variedad de artilugios hechos a mano: prensas para queso, rellenadoras de embutidos, prensas para mantequilla, trituradoras de coles, planchas para barquillos y tartas, afiladores, calentadores y asadores que giraban mecánicamente. Los platos tenían bases de peltre ahuecadas para colocar agua caliente y mantener el contenido caliente.

Muchos de estos instrumentos y prácticas de cocina en estos tiempos son obsoletos. Con el desarrollo de la tecnología la cocina ha innovando respecto a los instrumentos que la equipan, el uso de la electricidad generó diversos aparatos y máquinas que complementan el quehacer culinario.

La tecnología, como se mencionó antes, surge de la aplicación de los descubrimientos científicos. Con los conocimientos obtenidos por la ciencia se pretende el mejoramiento de la vida, es entonces donde la ciencia se transforma en tecnología para facilitar procesos cotidianos. En la cocina, se ven reflejados muchos procesos que se estudian en diversas ciencias, pues ésta es el inicio de todos los aparatos que en día cómodamente utilizamos.

## 2.2.2. LOS ELECTRODOMÉSTICOS

Estos aparatos son parte indispensable de los tiempos modernos. El origen de estos implementos, concebidos para facilitar la labor del hombre en su hogar, optimizar tiempos y lograr mejores resultados prácticos, data de la edad media.

Algunos electrodomésticos inicialmente eran mecánicos, funcionaban por medio de palancas de uso manual. Con el tiempo se han adaptado y la electricidad ha hecho posible el auge de ciertas herramientas caseras cuya funcionalidad depende de ella. En nuestro medio, sin embargo, son comunes las estufas de gas propano.

Los electrodomésticos de uso común en nuestro medio pueden ser:

- Estufa eléctrica o de gas
- Horno
- Horno microondas
- Licuadora
- Tostador de pan
- Refrigerador
- Batidora
- Lavatrastos
- Horno tostador

## 2.2.3. COCINA DOMÉSTICA

Al hablar de cocina doméstica se hace referencia al área para cocinar dentro del hogar. Ésta cuenta con los electrodomésticos básicos, expuestos anteriormente, y utensilios propios como: paletas, tazones, ollas, herméticos, cuchillos, cucharones, sartenes, etc. Dentro del equipamiento de la cocina doméstica están también los gabinetes de cocina, para almacenamiento de los instrumentos y los alimentos. Regularmente se encuentra un lavaplatos con instalación agua potable; en pocos casos existe un lavaplatos eléctrico.

## 2.2.4. COCINA INDUSTRIAL

También llamada cocina comercial, refiere a la cocina instalada en hoteles y restaurantes. En estas locaciones, el equipamiento suele ser mucho más grande que el de una cocina doméstica, por supuesto, esto depende del tipo y cantidad de clientela que atienda.

Entre el equipo que contiene una cocina industrial se encuentra:

- Freidoras profundas (francesas) de grasas
- Freidoras a presión
- Sartenes inclinables
- Hornos convencionales
- Hornos de plataforma
- Hornos de asado lento
- Hornos de convección forzada
- Hornos de microondas
- Parrillas a carbón de leña
- Parrillas de cerámica
- Parillas de fondo abierto
- Planchas
- Marmitas a vapor por revestimiento
- Marmitas calentadas a vapor
- Mezcladoras de gran velocidad
- Batidoras verticales
- Batidoras de masa
- Amasadoras
- Máquinas cortadoras
- Lavaplatos

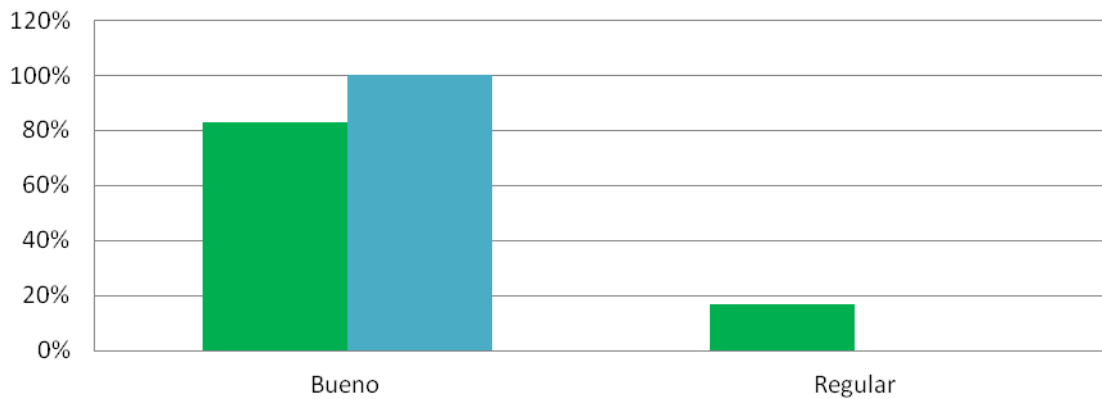
Además, se incluyen en el equipamiento de las cocinas industriales, todos los utensilios para la manipulación de los alimentos. También cuenta con instalaciones de agua potable para mantener la limpieza del lugar y la de los mismos utensilios. Existen grandes cuartos de almacenamiento de los alimentos y utensilios, así como un cuarto frío para mantener frescos los alimentos propensos a descomposición.

## CAPÍTULO III

### 3.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se presentan los datos obtenidos mediante la observación y registrados en rúbricas. Se realizó la tabulación de datos para el experimento guiado realizado en el laboratorio y en la cocina separadamente. Cada gráfica representa en barras verdes los resultados del laboratorio y en barras celestes los correspondientes a la cocina. Se ha omitido el calificativo malo, debido a la inexistencia de dicha calificación en los datos.

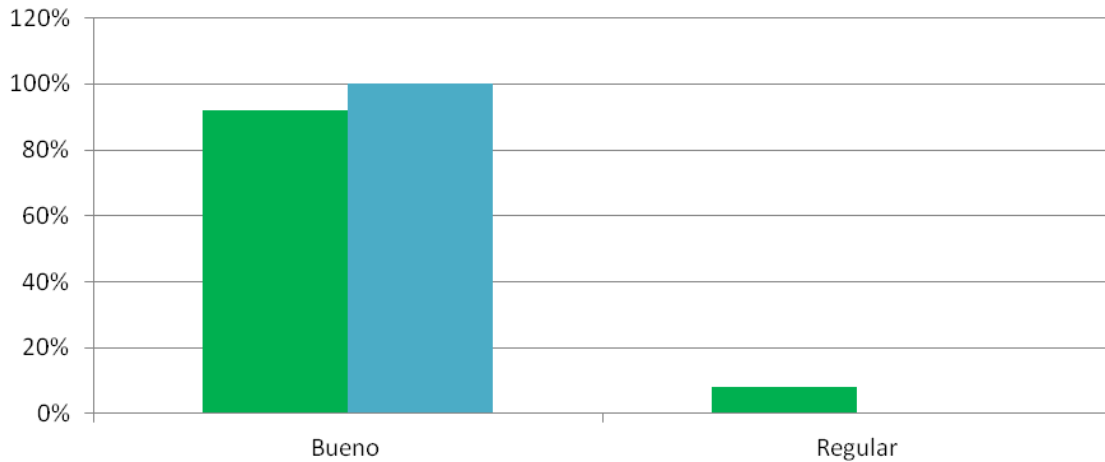
#### 1. Asistencia al laboratorio o cocina con puntualidad



Fuente: propia, datos obtenidos mediante observación y registrados en rúbricas

La asistencia puntual de los alumnos es buena en su mayoría, supera el 80% en ambos casos. La asistencia puntual a la cocina fue buena en el 100%, la puntualidad para asistir al laboratorio fue menor con el 83%. La impuntualidad que se evidencia en el laboratorio se debe al horario en que se realizaron las prácticas, debido a que fue a primera hora algunos alumnos aún no estaban presentes y debieron incorporarse después.

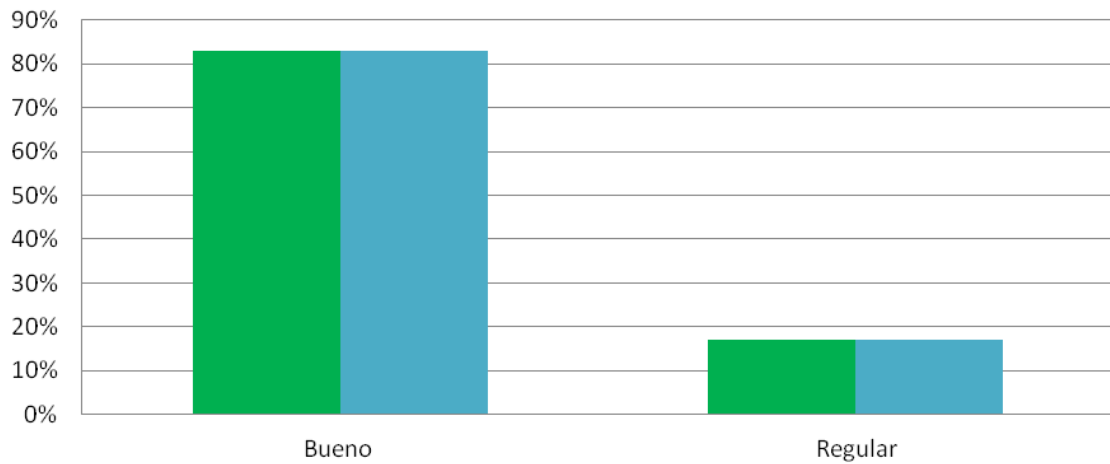
## 2. Atención a instrucciones



Fuente: propia, datos obtenidos mediante observación y registrados en rúbricas

En ambas situaciones, la mayoría de los alumnos mostró interés y aceptación al momento de recibir instrucciones. Los alumnos que realizaron la práctica en la cocina representan al 100% buen resultado para este indicador, mientras que quienes trabajaron en el laboratorio presentan buenos resultados para 92%. El 8% restante que no desarrolló el comportamiento deseado se debe a la tardanza en incorporarse a la actividad.

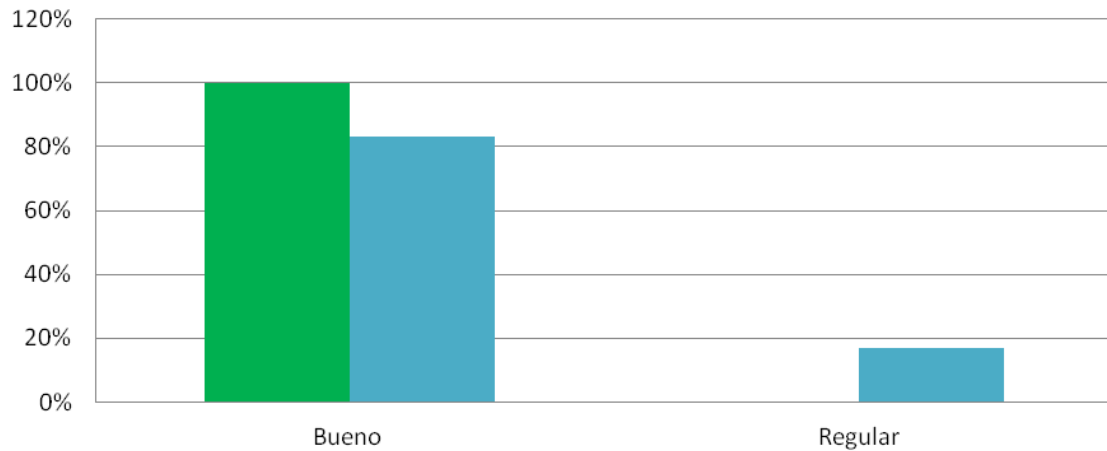
### 3. Seguimiento de instrucciones



Fuente: propia, datos obtenidos mediante observación y registrados en rúbricas

El seguimiento de instrucciones se desarrolló de buena manera en más del 80% de los casos para ambas situaciones de aprendizaje. El porcentaje restante desobedeció en ciertos aspectos del proceso que no afectó grandemente al desarrollo del experimento, puesto que el trabajo se realizó en grupos. El desacato a las instrucciones se debe, en parte, a la inquietud y curiosidad que generan los instrumentos a utilizar y que son desconocidos para los alumnos. Otra explicación para este comportamiento es el desinterés que mostraron algunos alumnos por la actividad a pesar de ser una experiencia distinta.

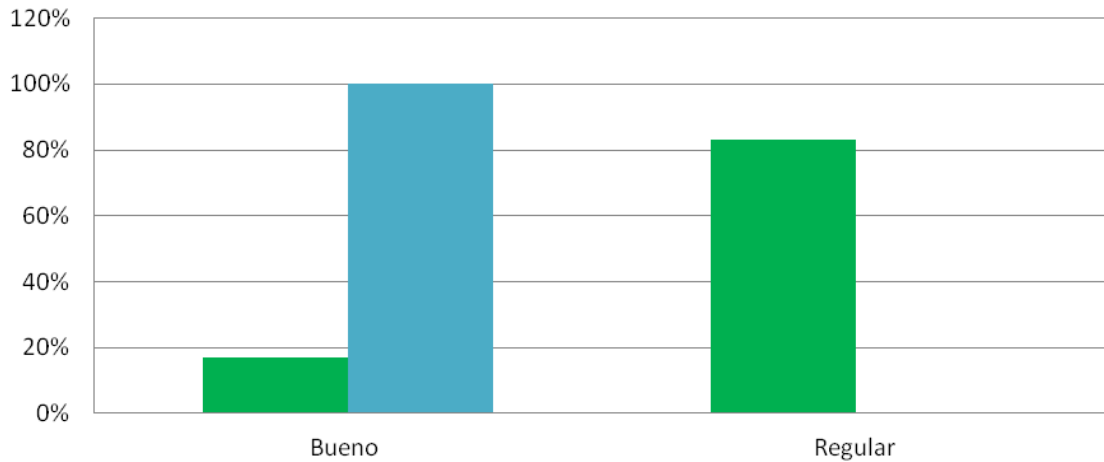
## 4.Lectura del manual



Fuente: propia, datos obtenidos mediante observación y registrados en rúbricas

El total de alumnos que realizó la práctica en el laboratorio leyó el manual en el tiempo indicado. Durante la práctica realizada en la cocina el 17% del alumnado no prestó la atención debida al documento; sin embargo el 83% que si atendió a la instrucción evidencia buen un resultado. La razón principal que justifica al 17% de alumnos que no leyeron de la manera esperada el manual es el desinterés que los jóvenes tienen respecto a la lectura. A pesar de tratarse de textos cortos, estos alumnos únicamente revisaron las imágenes y se guiaron por el comportamiento de sus compañeros de grupo.

## 5. Conductas en el trabajo

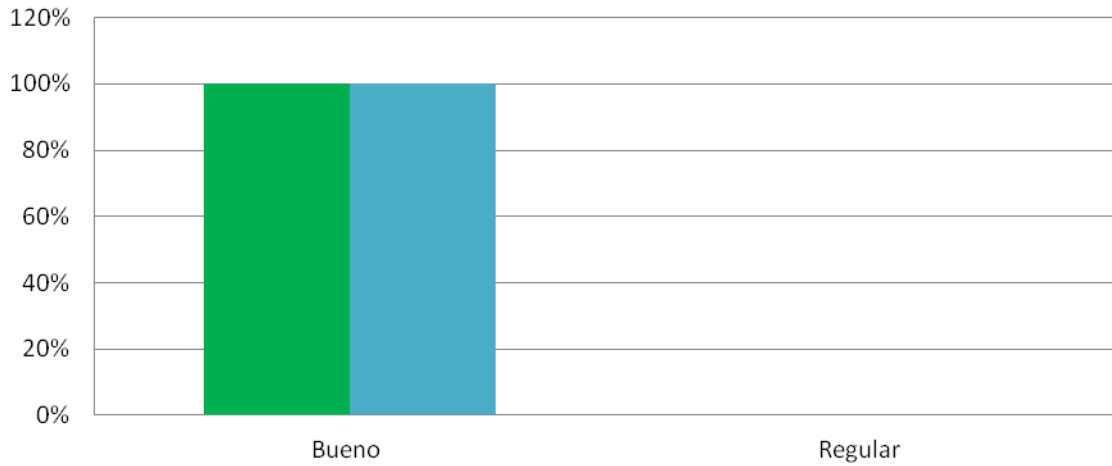


Fuente: propia, datos obtenidos mediante observación y registrados en rúbricas

El 100% de los alumnos que trabajaron en la cocina se mostraron cómodos y seguros en lo que refiere a instalaciones y equipo a utilizar. Esta es una respuesta esperada puesto que las instalaciones de la cocina son de uso común para los jóvenes en sus casas y en el instituto, para esta situación particular, ya que los alumnos se forma en la subárea de Cocina. Por el contrario, los alumnos que trabajaron en el laboratorio demostraron ansiedad y extrañeza referente al equipo y lugar de trabajo. Los alumnos del instituto, a pesar de contar con un equipado laboratorio de ciencias, realizan muy pocas prácticas y en ellas no utilizan el equipo que poseen.



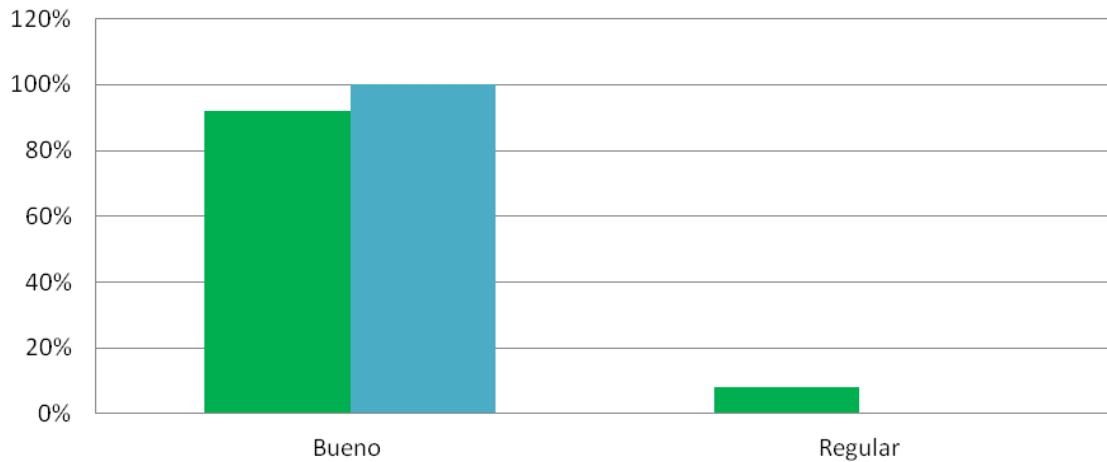
## 6. Relaciones con sus compañeros



Fuente: propia, datos obtenidos mediante observación y registrados en rúbricas

Los lazos de buen compañerismo se demostraron durante las prácticas desarrolladas en el laboratorio y la cocina. En el laboratorio cada grupo trabajó respondiendo a las tareas asignadas y en la cocina los grupos realizaron la mayoría de tareas en conjunto. Los grupos fueron distribuidos por el docente de área de acuerdo a las listas de asistencia.

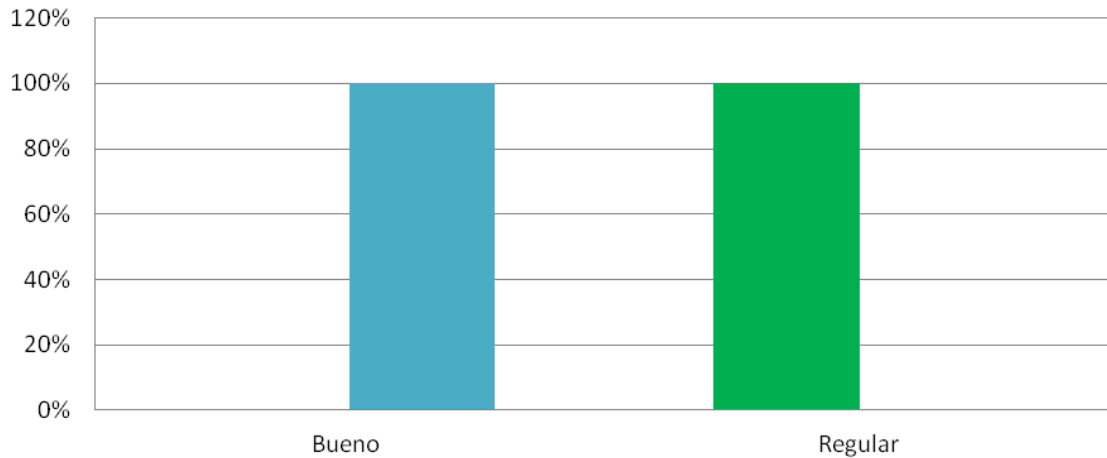
## 7. Participación



Fuente: propia, datos obtenidos mediante observación y registrados en rúbricas

En ambas situaciones de aprendizaje la gran mayoría de los alumnos se mostraron enérgicos, entusiastas y colaboradores. A excepción de un mínimo porcentaje que trabajó en el laboratorio que inicialmente se mostró desinteresado, pero con el desarrollo de la práctica terminó por integrarse al proceso. A este grupo de alumnos se les dificultó la participación en los puntos iniciales como leer el manual y escuchar instrucciones. Una vez que el experimento se puso en marcha se mostraron más interesados, de manera que al final lograron desarrollar la competencia planteada.

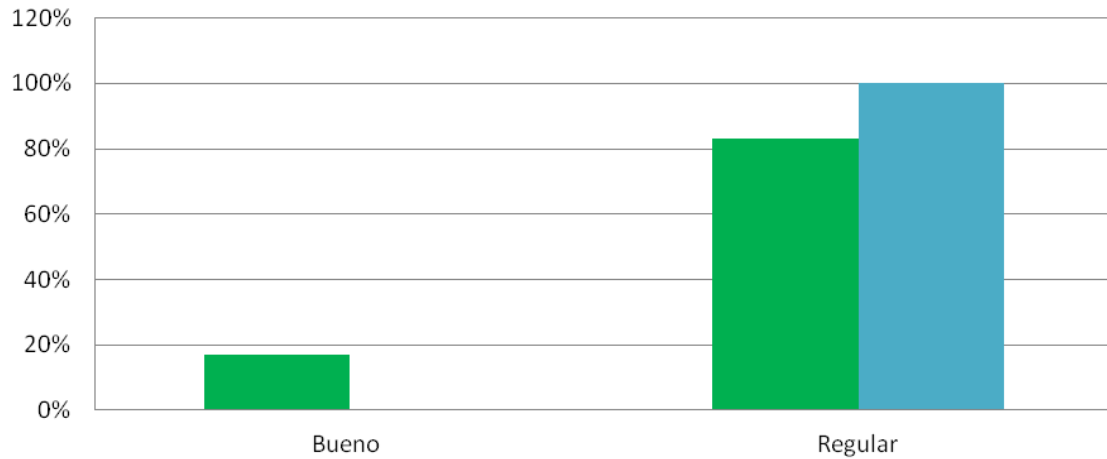
## 8. Manejo del equipo



Fuente: propia, datos obtenidos mediante observación y registrados en rúbricas

Durante la práctica elaborada en la cocina, la totalidad de los alumnos realizó el experimento con seguridad al manipular los instrumentos y equipo utilizado, esto debido a que los aparatos son conocidos y no representan novedad para los alumnos. Situación adversa ocurrió en el laboratorio; los alumnos mostraron inseguridad al manejar los instrumentos. Estos instrumentos son totalmente nuevos para ellos y la mayoría es cristalería, por esta razón los alumnos se mostraron temerosos de causar daños. Sin embargo se logró el uso adecuado de cada uno y no hubo perjuicios.

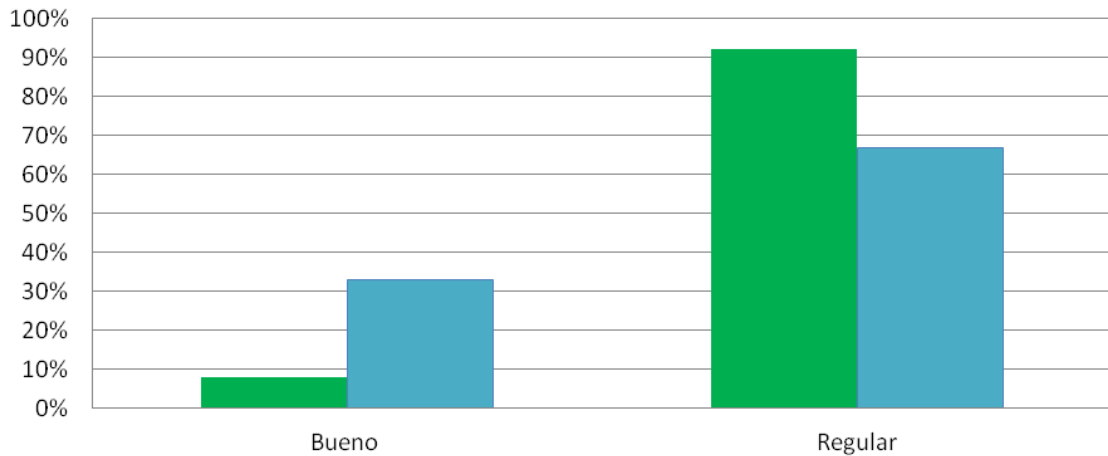
## 9. Normas de trabajo



Fuente: propia, datos obtenidos mediante observación y registrados en rúbricas

Tanto en la cocina como el laboratorio, la situación de orden y limpieza no fue la mejor. La mayoría de los alumnos demostró leve desacato respecto a las vitales normas de trabajo. De cualquier modo, ésta situación no afecta grandemente al proceso desarrollado.

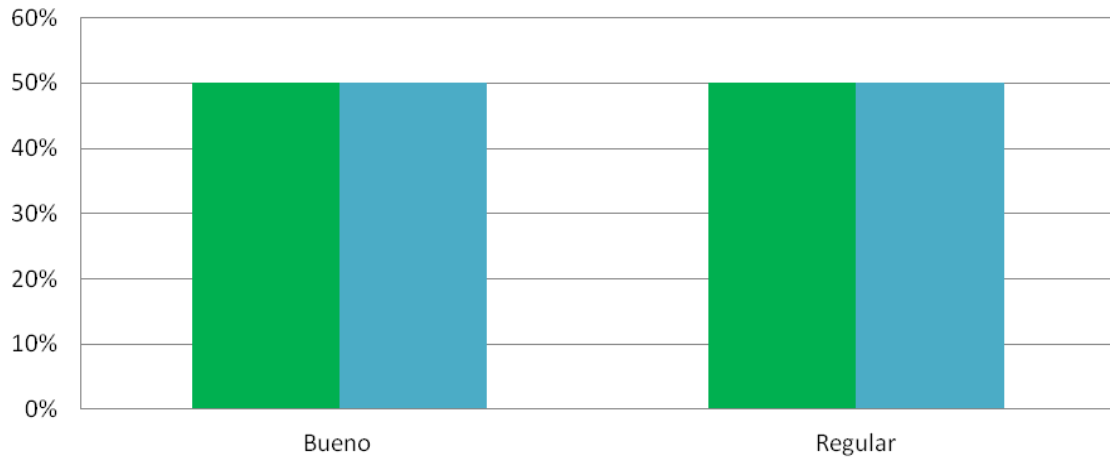
## 10. Resolución de inconvenientes



Fuente: propia, datos obtenidos mediante observación y registrados en rúbricas

En el laboratorio, la gran mayoría de los alumnos requirió ayuda para solucionar pequeños problemas que se presentaron. En la práctica desarrollada en la cocina, también la mayoría necesitó ayuda del instructor o docente para solucionar inconvenientes. Estas situaciones se debieron a la lectura no comprensiva del manual de instrucciones. A pesar de que la lectura se realizó por casi todos los estudiantes, en el desarrollo del ejercicio se hizo evidente que pocos se apropiaron de lo leído.

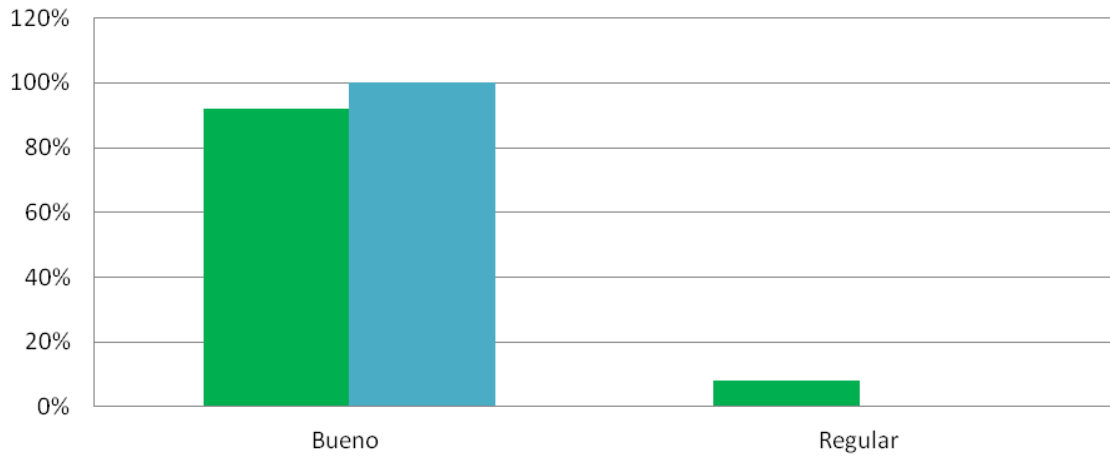
## 11. Manejo del tiempo para la práctica



Fuente: propia, datos obtenidos mediante observación y registrados en rúbricas

Respecto al manejo del tiempo de trabajo, en ambas situaciones de aprendizaje se presentan los mismos resultados. La mitad de los alumnos que trabajó en el laboratorio y la mitad que trabajó en la cocina presentan buen manejo del tiempo. La otra mitad, para cada situación, presenta manejo regular sobre el tiempo al trabajar. Estos retrasos se deben a los inconvenientes sucedidos.

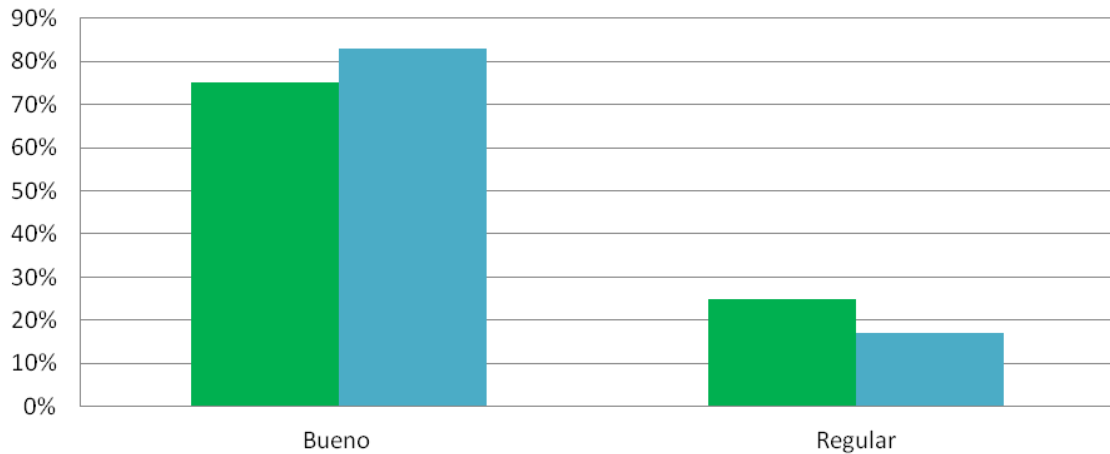
## 12. Finalización de la práctica



Fuente: propia, datos obtenidos mediante observación y registrados en rúbricas

En ambas situaciones de aprendizaje la experiencia didáctica finalizó con éxito. En la cocina se obtuvo buenos resultados en el 100% de alumnos. El 92% de los alumnos que trabajó en el laboratorio finalizó de buena manera la práctica, a excepción del 8% quienes se vieron afectados por el tiempo de realización.

### 13. Respuestas al cuestionario

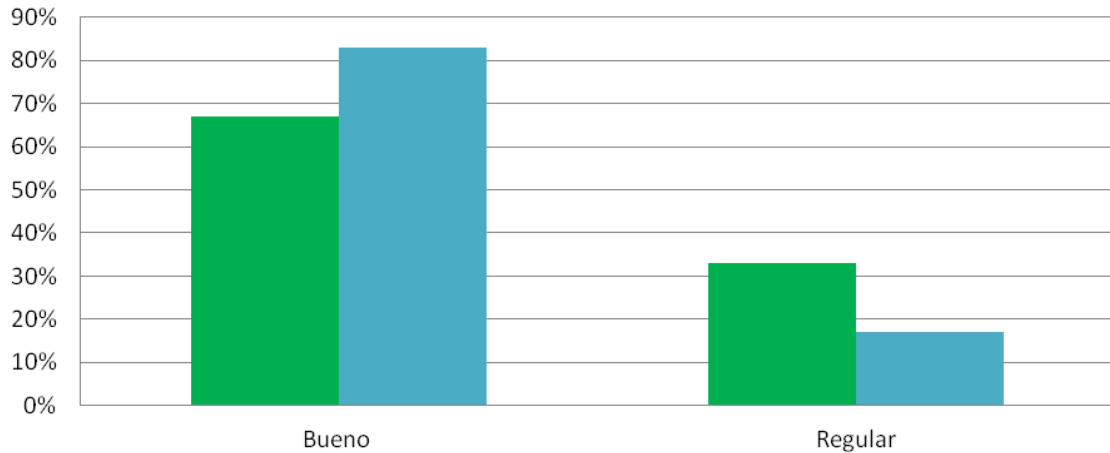


Fuente: propia, datos obtenidos mediante cuestionarios y registrados en rúbricas

Respecto a las respuestas obtenidas en el cuestionario que presenta el manual de trabajo, los resultados son aceptables para ambas experiencias de aprendizaje. Las respuestas obtenidas en el laboratorio presentan 75% en el calificativo bueno y 25% para el regular. En la cocina los resultados buenos son en el 83% de los casos y el 17% restante se califica como regular. Los resultados buenos del laboratorio se superan en 8% con los obtenidos en la cocina, dato esperado debido a la relación cotidiana que tienen los alumnos con la cocina que facilita la comprensión de cualquier aprendizaje.



## 14. Puntualidad al entregar el manual



Fuente: propia, datos obtenidos mediante observación y registrados en rúbricas

La puntualidad en la entrega del manual es generalmente buena para ambas situaciones. Los alumnos que desarrollaron la práctica en la cocina superan en un 16% la entrega puntual del manual sobre los alumnos que trabajaron en la cocina. La tardanza en ambas situaciones es debida a la solución de inconvenientes, y en otros casos a la impuntualidad de los alumnos para el inicio de la práctica.

## **CAPÍTULO IV**

### **4.1. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

El proceso de enseñanza y aprendizaje de cualquier área se debe basar en las capacidades y los conocimientos previos del alumno. De esta forma los nuevos conocimientos tienen conexión con situaciones que el alumno conoce y se facilita la comprensión de éstos nuevos. La propuesta de utilizar la cocina como laboratorio de Física responde a esas indicaciones y resulta una herramienta de suma importancia. La cocina es un espacio común para los alumnos del Nivel de Educación Básica y en ella, sin saberlo, viven procesos físicos que el docente intenta explicar en el salón de clases.

Durante la fase de experimentación, los alumnos que trabajaron en la cocina lograron relacionar el proceso de ebullición del agua y la temperatura de este punto con las labores culinarias que realizan en su hogar, resultó más fácil que en el laboratorio dado que estos alumnos se encontraban en el lugar ya conocido. Agregado a esto, después del descubrimiento de la temperatura de ebullición, la experiencia fue aprovechada relacionándose con la producción del café en Guatemala, bebida que regularmente se prepara después de hervir agua. De esta forma la experiencia educativa, además de contextualizar los nuevos aprendizajes, logra la integración de áreas.

Al finalizar el proceso algunos alumnos manifestaron nunca haberse preguntado a qué temperatura hierve el agua. Esta situación evidencia la poca curiosidad por parte de los alumnos y escasa motivación hacia el descubrimiento del lado de los docentes. El alumno debe ser un explorador, capaz de describir fenómenos y sacar conclusiones; el uso de la cocina para el estudio de la

Ciencia cumple con la función de despertar el interés para ver más allá de las situaciones cotidianas. Se debe recordar que por curiosidad los grandes estudiosos de la ciencia lograron descubrimientos a los que debemos la tecnología de hoy.

En el marco del Instituto Nacional Experimental de Educación Básica con Orientación Ocupacional de la Ciudad de Jalapa, la utilización de la cocina como laboratorio para el aprendizaje de la Física incide de manera positiva, siendo su máximo aporte el logro de la contextualización e integración de aprendizajes verificando así la hipótesis planteada. El uso de las instalaciones y equipo de cocina logra mediante la experimentación el aprendizaje de conceptos de Física que se estudian en el área de Ciencias Naturales. La investigación realizada muestra resultados positivos, en la cocina, muy similares a los obtenidos en el Laboratorio de Ciencias del Instituto. Estos, con el ya mencionado logro de contextualización e integración de aprendizajes, demuestran que la cocina es una alternativa eficaz para el aprendizaje de la Física.

En ambas situaciones de aprendizaje, la cocina y el laboratorio, los alumnos manifestaron agrado por la experiencia y obtuvieron buenos resultados en el cuestionario realizado. Se da por cumplido el objetivo general de esta investigación, contribuir al mejoramiento del aprendizaje de la Física. En el caso específico del uso de la Cocina, se verifica este objetivo pues la experimentación se valió del quehacer cotidiano en esta área; se contribuye al aprendizaje de la Física de una forma amena y cercana a la realidad del alumno.

Respecto a la implementación del uso de la cocina como un Laboratorio de Física, el experimento realizado resulta un ensayo para su utilización próxima una vez entregado al Instituto la propuesta de investigación. De ser adoptada esta propuesta con seguridad se verificará el primer objetivo específico, esto en base a los buenos resultados obtenidos en la práctica desarrollada con los alumnos.

El experimento realizado durante esta investigación da las pautas iniciales para evidenciar y concientizar a los alumnos respecto a los procesos físicos con que se convive diariamente; comprobando así los objetivos específicos planteados al inicio de la investigación. También, este tipo de prácticas promueve la observación e investigación por parte de docentes para implementar nuevas experiencias de aprendizaje con sus alumnos.

En virtud de lo anterior, se definen las conclusiones y recomendaciones siguientes:

#### **4.2. CONCLUSIONES**

- Debido a la falta de Laboratorios de Ciencias en las Instituciones educativas del país que dificultan el aprendizaje de la Física como una ciencia experimental, se propone a la cocina como una alternativa sumamente eficiente para el tratamiento de temas sobre Calor, Fluidos, Estados de la Materia y Electromagnetismo.
- El desarrollo de prácticas experimentales haciendo uso del equipo de una cocina común, logra el aprendizaje de conceptos, teorías y leyes de la Física de la misma manera en que se haría en un Laboratorio de Ciencias; contribuyendo así al mejoramiento del aprendizaje de la Física. Esto con el agregado del bajo costo que representan sus utensilios y del fácil acceso al área culinaria.
- La necesidad de contextualización de los aprendizajes, relacionar nuevos conocimientos con los ya propios, se satisface con el uso de la cocina como laboratorio de Física. Debido a los conocimientos comunes de los alumnos sobre los procesos que se realizan con bastante frecuencia dentro de la

cocina. Desarrollándose prácticas experimentales para explicar estos fenómenos.

- La cocina es una de tantas situaciones cotidianas que se pueden utilizar para la enseñanza de la ciencia, no únicamente de la Física. Esta parte del hogar constantemente revela fenómenos que ser indagados evidencian que la ciencia es parte del diario vivir. Utilizar esta valiosa herramienta para la enseñanza de la Física fortalece la relación entre ciencia y cotidianidad que tanto se ha desligado del proceso.
- Debido a lo cotidiano que es la utilización de la cocina, su uso como un laboratorio de Física, facilita al docente la posibilidad de integración de áreas de aprendizaje. De esta forma, la utilización de la cocina como medio de aprendizaje, ofrece también la oportunidad de crear experiencias educativas integrales que llevan al anhelado aprendizaje significativo.
- Gran parte de los fenómenos que se ven a diario en la cocina del hogar tienen una explicación sencilla y apta para un estudiante de Nivel Básico. Esta situación debe aprovecharse por el docente de Física, para que los alumnos puedan comprender que la ciencia se encuentra a su alrededor y que constantemente es un ente productor de ella.

### **4.3. RECOMENDACIONES**

A los docentes que imparten el curso de Física (Ciencias Naturales) de Institutos Experimentales:

- Hacer uso de diversos ambientes como la cocina, áreas deportivas, talleres industriales, etc., para la observación y experimentación con los fenómenos que en ellos ocurren.

- Implementar el uso de la Cocina como Laboratorio de Física para el desarrollo de experimentos que generen aprendizajes de esta ciencia.
- Para el desarrollo de prácticas experimentales dentro de la cocina, referentes a Temperatura, será necesaria la adquisición de Termómetros de Cocina que tienen un costo aproximado de Q 25.00 en el mercado.

A los docentes que imparte cursos de áreas científicas en general:

- Aprovechar los recursos existentes en las instalaciones educativas para generar experiencias integradoras que favorezcan al aprendizaje de la ciencia.
- Cultivar en los alumnos la observación de fenómenos cotidianos con el fin de descubrir el ¿por qué? del suceso, para lograr paulatinamente el hábito de exploración que todos los alumnos deberían poseer.
- Romper con el prejuicio personal de que la ciencia es difícil y aburrida, para generar experiencias divertidas y valiosas respecto al aprendizaje de los alumnos.
- Proponer en sus centros educativos alternativas que sustituyan el Laboratorio de Ciencias, para mantener activa la formación experimental de éstas.
- Buscar, por diferentes medios, la profesionalización en una disciplina científica para el mejoramiento del proceso de enseñanza del cual él es protagonista.
- A los docentes de Química se sugiere la realización de un trabajo análogo para esta área. Si la cocina es de gran utilidad para la enseñanza de la

Física, sin duda será una maravillosa experiencia analizar los procesos químicos que suceden dentro de ella.

A los alumnos del Sistema Educativo Nacional en todos sus niveles:

- Ser observadores críticos de las situaciones que diariamente viven en su casa, su instituto, las calles y todos los lugares donde se desenvuelven.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### LIBROS

Cernuschi, F. (1969) *Experimento, Razonamiento y Creación en Física*. Washington, D. C. Organización de los Estados Americanos.

Chávez, J. (1979) *Física Fundamental para estudiantes de educación media, tercer año del ciclo básico*. Guatemala: Editorial Universitaria.

*Diccionario Enciclopédico de Educación*. (2003) Barcelona, España: Editorial Ceac SA.

Dottrens, R. (1961) *Cómo mejorar los programas escolares de acuerdo con la Pedagogía Experimental*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Kapelusz.

Hernández, R. (2008) *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.

Hewitt, P. (2007) *Física Conceptual*. Ciudad de México: Editorial Pearson.

Nérci, I. (1985). *Hacia una Didáctica General Dinámica*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Kapelusz.

Knoll, K. (1974) *Didáctica de la Enseñanza de la Física*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Kapelusz.

*La Biblia de la Física y Química*. (2003) Barcelona, España: Lexus Editores.



Loedel, E. (1949) *Enseñanza de la Física*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Kapelusz.

López, F. (1987) *Cómo estudiar Física, guía para estudiantes*. Barcelona, España: Ediciones Vicens-Vives.

Mandel, M. (1968) *Física Recreativa*. Madrid, España: Santillana.

Merani, A. (1985) *Diccionario de Pedagogía*. Barcelona: Editorial Grijalbo.

Monroy, P. Martínez, G. (2012) *Introducción a la Historia de la Gastronomía*. México: Editorial Limusa.

Montessori, M. (1937) *El método de la pedagogía científica, aplicado a la educación de la infancia*. Barcelona: Editorial Araluce.

*Nueva Enciclopedia Práctica de Turismo, Hoteles y Restaurantes*. (s/f) Barcelona, España: Editorial Océano.

Picado, F. (2006). *Didáctica General: una perspectiva integradora*. San José, Costa Rica: EUNED.

Sears, F. Zemansky, M. Young, H. Freedman, R. (1998) *Física Universitaria*. México: Editorial Addison-Wesley Longman.

Vásquez, F. (2006) *Modernas Estrategias para la Enseñanza*. México: Editorial Lexus.

## **TESIS**

Estrada, N. Cordón, M. (1983) *Importancia de la Educación Sexual en alumnos adolescentes del Instituto Nacional Experimental de Educación Básica con*

*Orientación Ocupacional "Dr. Silvano Antonio Carías Recinos" de Jalapa.*  
Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

León, A. (2010) *Epistemología, Experimentación y Enseñanza de la Física: una Propuesta Integradora.* (Tesis Doctoral) Universidad Panamericana. Guatemala.

Luna, B. (1990) *El uso y funcionamiento de los laboratorios de ciencias naturales III, (Física fundamental) en los establecimientos nacionales y privados de educación media, ciclo básico de la ciudad de Quetzaltenango.* Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Macz, A. (2002) *Formación científico-experimental de los cursos de Ciencias Naturales y Física general de tercero básico y cuarto bachillerato en Ciencias y Letras del instituto "Adolfo V. Hall" del norte de San Pedro Carchá, Alta Verapaz.* Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Ruiz, M. (1980) *El programa de ciencias naturales III básico con énfasis en Física fundamental y los textos auxiliares en su enseñanza: análisis y crítica.* Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

## **DOCUMENTOS OFICIALES**

Acuerdo Ministerial No. 373. Ministerio de Educación. (1982)

Acuerdo Ministerial No. 468. Ministerio de Educación. (1981)

Currículum Nacional Base. Ministerio de Educación. (2007)

## OTROS

Cabrera, E. de Sandoval, Elsa Judith. (2012) Ex directora del Instituto Nacional Experimental de Educación Básica “Dr. Silvano Antonio Carias Recinos”, de la Ciudad de Jalapa. **Entrevista: Historia del Instituto.**

Electrodomésticos. (s/f)

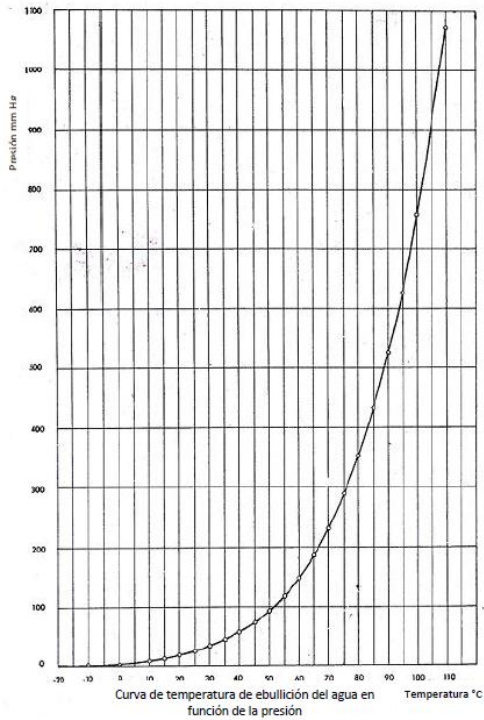
<http://www.reparaciondeelectrodomesticos.com/cocina/electrodomesticos+de+cocina.html>

Institutos PEMEM II. (s/f) <http://www.oei.es/quipu/guatemala/pemem.pdf>

*Manual de Prácticas de Laboratorio, Calor.* (s/f) Instituto Nacional Experimental de Educación Básica con Orientación Ocupacional.

## ANEXOS

### Instructivo Práctica de Laboratorio



#### PRÁCTICA DE LABORATORIO COMPROBACIÓN DEL PUNTO CIENTO

Nombre:  Sección:

#### Introducción

El agua pura hierve a una temperatura fija que no varía mientras dure la ebullición, y a la que se le asigna el valor de 100°C (cien grados Celsius), punto fijo en la escala termométrica.

Pero la temperatura de ebullición no es absolutamente constante, sino que varía con la presión atmosférica. Si ésta es de 760mm el agua hierve a 100°C por definición, pero si la presión atmosférica es menor, el agua hierve antes de alcanzar los 100°C.

#### Competencia

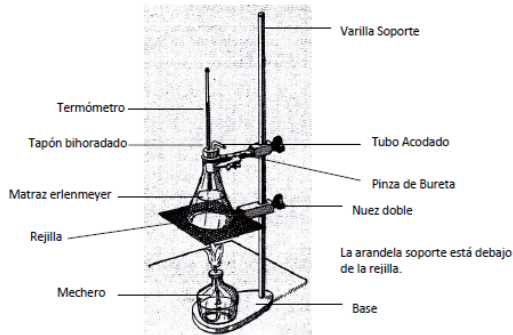
Identifica la temperatura de ebullición del agua por medio de varias mediciones utilizando el termómetro.

#### Material y Equipo

- Base
- Varilla soporte
- Arandela soporte
- Nuez doble
- Rejilla
- Mechero de alcohol
- Matraz erlenmeyer
- Pinza de bureta
- Tapón bihoradado
- Termómetro
- Tubo acodado
- Cronómetro
- Agua
- Alcohol
- Fósforos

#### Procedimiento

1. Verter 100 ml de agua en el matraz erlenmeyer.
2. Colocar el termómetro y el tubo acodado en el tapón bihoradado, el termómetro debe quedar aproximadamente a 1cm por encima del agua al tapar el matraz.
3. Armar el equipo como indica la figura y colora el matraz.



4. Encender el mechero y calentar hasta que el agua entre en ebullición.
5. Leer el termómetro en intervalos de un minuto hasta que la temperatura sea constante. Registrar los datos en el siguiente cuadro:

Medición No.	Temperatura °C
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

#### Cuestionario

¿Qué temperatura marca el termómetro constantemente?

¿Por qué no son 100°C exactos?

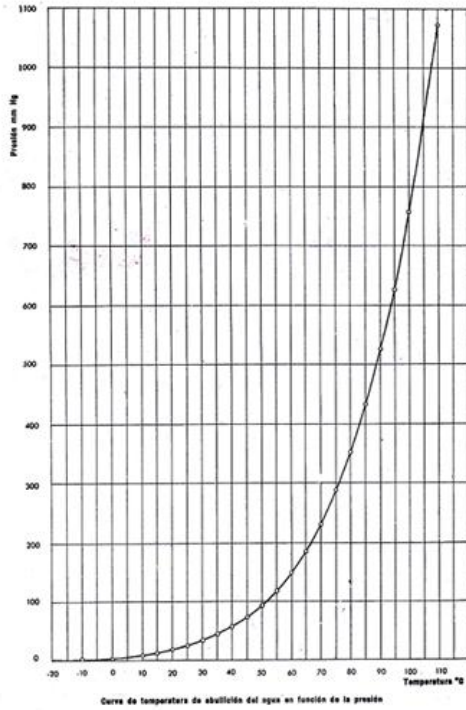
De acuerdo con la temperatura de ebullición que marcó el termómetro y a la gráfica adjunta, ¿cuál es la presión atmosférica en la Ciudad de Jalapa?

¿Cómo debe ser la presión atmosférica para elevar la temperatura de ebullición del agua por encima de 100°C?

¿Cómo debe ser la presión atmosférica para disminuir la temperatura de ebullición?

En tu vida diaria, ¿cuándo llega el agua a temperatura de ebullición?

## Instructivo Práctica de Laboratorio en la Cocina



### ¿A QUÉ TEMPERATURA HIERVE EL AGUA?

Nombre:

Grado:  Sección:  Grupo:

#### Durante este experimento:

Identificarás la temperatura a que hierve el agua utilizando el termómetro e instrumentos de la cocina. Anotarás por lo menos siete medidas de temperatura para verificar la temperatura de ebullición.

#### Necesitas:

- Estufa
- Jarrilla
- Termómetro de cocina
- Papel aluminio
- Aisladores de calor
- Cronómetro
- Agua
- Fósforos



#### Procedimiento:

1. Vierte una taza de agua dentro de la jarrilla.
2. Enciende una hornilla de la estufa y coloca la jarrilla con agua. Tapa la jarrilla para acelerar el proceso de ebullición.
3. Revisa constantemente. Cuando veas burbujas en el fondo de la jarrilla que se sueltan hacia la superficie, tápala con papel aluminio y abre dos agujeros con un lápiz.
4. Introduce el termómetro en uno de los dos agujeros. Fíjate que el extremo inferior del termómetro esté entre el agua, pero sin tocar el fondo de la jarrilla.
5. Toma con el cronómetro tiempos de un minuto y anota la temperatura que indica el termómetro en esos tiempos. Llena la siguiente tabla.

Medida No.	Temperatura °C
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

#### Explicación:

El agua pura hierve a una temperatura fija que no varía mientras dure la ebullición. Al punto de ebullición se le asigna el valor de 100°C (cien grados Celsius), y es un punto fijo en la escala termométrica.

Pero la temperatura de ebullición no es absolutamente constante, sino que varía con la presión atmosférica. Si ésta es de 760mm el agua hierve a 100°C por definición, pero si la presión atmosférica es menor, el agua hierve antes de alcanzar los 100°C.

#### Contesta las preguntas:

¿Qué temperatura marca el termómetro constantemente?

¿Por qué no son 100°C exactos?

De acuerdo con la temperatura de ebullición que marcó el termómetro y la gráfica adjunta, ¿cuál es la presión atmosférica en la Ciudad de Jalapa?

¿Cómo debe ser la presión atmosférica para elevar la temperatura de ebullición del agua por encima de 100°C?

¿Cómo debe ser la presión atmosférica para disminuir la temperatura de ebullición?

En tu vida diaria, ¿cuándo llega el agua a temperatura de ebullición?

## Rúbrica de Evaluación

**EVALUACIÓN  
PRÁCTICA DE LABORATORIO  
COMPROBACIÓN DEL PUNTO CIENTO**

Grado:  Sección:  Grupo:

No.	Indicador	Ponderación		
		Buena	Regular	Mala
1	Asiste al laboratorio o cocina con puntualidad.			
2	Escucha instrucciones atentamente.			
3	Sigue instrucciones.			
4	Lee el manual.			
5	Se incorpora al medio.			
6	Se relaciona adecuadamente con sus compañeros.			
7	Participa con entusiasmo y agrado.			
8	Maneja el equipo correctamente.			
9	Trabaja de manera limpia y ordenada.			
10	Resuelve inconvenientes.			
11	Maneja adecuadamente el tiempo para trabajar.			
12	Finaliza la práctica con éxito.			
13	Responde correctamente al cuestionario.			
14	Es puntual al entregar su manual.			

Evaluador: Rosa Pineda

## Documento Informativo sobre el Café

### CAFÉ Y CAÑA DE AZÚCAR SON LOS PRINCIPALES CULTIVOS PERMANENTES

El café sigue siendo el principal cultivo permanente de Guatemala, abarca el 40.5 por ciento de la superficie de 944 mil 444 manzanas destinadas a siembras perennes, seguido de la caña de azúcar que reporta el 28.4 por ciento. Las cifras anteriores se obtuvieron en el IV Censo Nacional Agropecuario 2003 realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

El estudio detalla información sobre el cultivo de 71 productos permanentes y semipermanentes en el país. En ese orden, completan el listado de principales cultivos el cardamomo, con el 7 por ciento; el hule, 5.8 por ciento; la palma africana (4.7) y el banano, con el 3.6 por ciento de superficie cultivada.

Estos seis productos abarcan el 90 por ciento y junto al plátano, mango, aguacate y limón son los principales 10 cultivos que ocupan el 94 por ciento del total cultivado. Los otros 61 cultivos cubren el restante 6 por ciento, según el censo.

#### Café para rato

Marino Barrientos, director del Censo Agropecuario, explica que la importancia del café radica en que ha sido factor fundamental para la economía por la generación de divisas que representa.

Según datos del Banco de Guatemala (Banguat), a octubre de este año el café, es dentro de los productos agrícolas, la segunda fuente mayor de divisas por valor de US\$340.41 millones, superado en esta rama por el azúcar y en otros productos por vestuario y textiles. |

José Ángel López Camposeco, presidente de la Asociación Nacional del Café (Anacafé), explica que han aumentado los pequeños y medianos productores del grano en las áreas que se encuentran a más de 3 mil 500 metros sobre el nivel del mar, en lo que llamó el "reacomodo de la caficultura".

Barrientos, especificó que San Marcos, Santa Rosa, Suchitépquez y Huehuetenango son los departamentos que mayores extensiones ocupan para la producción del aromático.

Por cada manzana cultivada con el grano se obtiene un rendimiento de 55 quintales, de acuerdo al censo, superado únicamente por Costa Rica en la región centroamericana.

Factor que puede atribuirse a la topografía del país y al proceso de cultivo, que en Guatemala permite ofrecer una mejor calidad, añade López Camposeco, quien fijó la producción esperada para este año en 4.3 millones de quintales.



Tomado de: El Periódico. Guatemala, 1 de noviembre de 2004.

## Evaluación sobre el Documento Informativo

### EL CAFÉ

Pinta en el mapa de Guatemala los departamentos que ocupan mayor extensión para la producción del café.



Don Francisco González siembra café en Mataquescuintla, ha logrado producir café de muy buena calidad. Este año hará su primera venta al extranjero y le han pedido 2255 quintales. ¿Cuántas manzanas debe cultivar para cumplir con su primera exportación?



Propuesta

**MANUAL PARA EL USO DE LA COCINA  
COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL  
APRENDIZAJE DE LA FÍSICA FUNDAMENTAL**

Rosa Coralia Pineda Gallardo

Guatemala, febrero de 2014.

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN .....	1
TECNOLOGÍA EN LA COCINA .....	3
EXPERIMENTAR EN LA COCINA .....	6
COMPROBACIÓN DEL PUNTO CIENTO .....	7
EXPANSIÓN DEL AIRE .....	8
DILATACIÓN DEL AGUA .....	9
DE SÓLIDO A LÍQUIDO .....	10
DE LÍQUIDO A GAS Y DE GAS A LÍQUIDO .....	11
CONDUCTORES DEL CALOR .....	12
COMPROBACIÓN DEL PUNTO CERO .....	13
DILATACIÓN DEL AGUA Y DENSIDAD DEL HIELO .....	14
DENSIDADES .....	15
INMISCIBILIDAD .....	16
PRESIÓN ATMOSFÉRICA .....	17
EQUILIBRIO CON LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA .....	18
EL AIRE OCUPA ESPACIO Y SE COMPRIME.....	19
EL AGUA EN LA ATMÓSFERA .....	20
TENSIÓN SUPERFICIAL .....	21
FRICCIÓN O ROZAMIENTO .....	22
CENTRO DE GRAVEDAD .....	23
TRANSMISIÓN DEL SONIDO.....	24
REFRACCIÓN.....	25
IMANES .....	26
LAS MICROONDAS.....	27
BIBLIOGRAFÍA.....	28

# PRESENTACIÓN

La Física es la ciencia experimental que estudia la naturaleza de cosas básicas como el movimiento, las fuerzas, la energía, la materia, el calor, el sonido, la luz y la composición de los átomos. Todos estos conocimientos sirven para la comprensión de otras ciencias como la Química y la Biología.

El aprendizaje de la Física se ha limitado a clases teóricas y ejercicios de solución numérica, olvidando los procesos experimentales que son parte fundamental para su comprensión. Esta situación se justifica con la falta de recursos dentro de los centros educativos del país.

Se presenta en este manual una alternativa para retomar las prácticas experimentales que fomentan el aprendizaje de la Física, haciendo uso de materiales y equipo de fácil acceso que comúnmente se encuentran en la cocina de cualquier hogar.

Dentro de una cocina, diariamente, se desarrollan procesos que la Física ha estudiado y explica con exactitud. Los procesos más evidentes relacionados con ésta ciencia son los cambios de temperatura y transferencias de calor; también es común observar los cambios de estado que sufre el agua.

Además de los fenómenos físicos comunes en la cocina, los instrumentos y el equipo que se usa en ella permiten recrear situaciones que explican sucesos no tan evidentes.

El manual presenta dos partes: La primera titulada Tecnología en la Cocina refiere a la utilización de diversos aparatos dentro de la cocina. Explica de manera sencilla los procesos físicos que se desarrollan mediante el uso de los aparatos comunes de una cocina doméstica.

Para mejorar el proceso de aprendizaje de ésta hermosa ciencia se desarrollan, en la segunda parte de este manual, los instructivos para experimentar dentro de la cocina. Cada uno refiere los instrumentos necesarios, pasos a seguir y una breve explicación del fenómeno recreado. Es indispensable ampliar dicha explicación mediante diversos textos.

Estos experimentos pueden desarrollarse dentro del centro educativo, si se cuenta con una cocina. De lo contrario pueden trabajarse como tareas para realizar en casa, siendo obligatoria la discusión de las observaciones hechas y la explicación del suceso por parte del docente. La mayoría de experiencias se pueden desarrollar, también, como experimentos demostrativos.

Además de las propuestas presentadas existe infinidad de situaciones que se pueden recrear y explicar desde el punto de vista científico dentro de la cocina. Se espera que este manual despierte, en docentes y alumnos, el gusto por experimentar e indagar en sucesos cotidianos. Así mismo, que se amplíe y mejore lo propuesto en este texto.

## **TECNOLOGÍA EN LA COCINA**

La tecnología surge de la aplicación de los descubrimientos científicos. Con los conocimientos obtenidos por la ciencia se pretende el mejoramiento de la vida, es entonces donde la ciencia se transforma en tecnología para facilitar procesos cotidianos.

En la vida diaria usamos diversas máquinas y aparatos para cocinar y conservar los alimentos. Con el desarrollo de la tecnología la cocina ha innovando respecto a los instrumentos que la equipan, el uso de la electricidad generó diversos aparatos y máquinas que complementan el quehacer culinario. Los electrodomésticos son aparatos eléctricos que sirven para ayudar en las tareas domésticas, es decir, del hogar. Estos son parte indispensable de los tiempos modernos.

### **La Electricidad**

Inicialmente los aparatos utilizados en la cocina eran mecánicos, con el uso de la electricidad estos fueron adaptados y muchos otros inventados. Ahora, la mayoría de los aparatos utilizados en la cocina funcionan con electricidad.

Para que funcionen, todas las instalaciones culinarias poseen un circuito eléctrico formado por un conductor sólido que transmite corriente eléctrica. Las tomas de corriente domésticas suministran 120 volts, la energía necesaria para el funcionamiento de los de aparatos de cocina. La energía eléctrica que reciben los electrodomésticos se transforma en energía mecánica por medio de motores internos.

## La Estufa

La estufa es el centro de toda cocina, es la principal fuente transmisora de calor. Existen diversos estilos y modelos de estufas; por lo general este electrodoméstico se acompaña de un horno. Las estufas funcionan a base de gas o electricidad.

Las estufas a gas generan calor debido a la combustión de gas propano. La liberación del gas es regulada por controles individuales para cada hornilla. Una vez encendida la hornilla genera energía radiante a través de la cual se calientan los alimentos. Las estufas eléctricas calientan porque tienen unos pequeños hilos de metal que reciben más energía de la que pueden conducir. Produciendo así el efecto de incandescencia, por medio de la cual liberan energía que transmiten al aire en forma de calor.

Las estufas transmiten calor por conducción y convección. La transmisión por conducción se lleva a cabo cuando se coloca una sartén u olla directamente sobre las llamas de fuego. Como estos utensilios están hechos de materiales conductores, el calor se transmite de molécula en molécula hasta calentar por completo el recipiente. La convección se desarrolla dentro del horno. Cuando se hornea un pastel u otra receta, éstos se calientan y cocinan porque están sumergidos en un medio caliente. El aire dentro del horno es calentado por una fuente generadora y se producen corrientes de convección.

## **El Refrigerador**

Otro electrodoméstico muy importante dentro de la cocina es el encargado de conservar frescos los alimentos que se pretende cocinar o prolongar el vencimiento de los ya cocinados. El refrigerador logra estos procesos debido al frío, pues es un aparato capaz de mantener en su interior una temperatura mucho mas baja que la del exterior.

El fundamento de funcionamiento del refrigerador consiste en extraer el calor del interior y llevarlo al exterior. Para esto dispone de un circuito cerrado recorrido por un gas refrigerante, que al evaporarse en el interior absorbe el calor y al condensarse en el exterior lo suelta.

## **El Horno de Microondas**

Este electrodoméstico funciona mediante un dispositivo llamado magnetrón que genera ondas electromagnéticas en la frecuencia de microondas. Dentro del horno, las ondas transportan energía a las moléculas de agua dentro de los alimentos. Las moléculas de agua, al recibir la energía reaccionan dando oscilaciones con gran vigor, haciendo que los alimentos se calienten por una especie de fricción que sucede entre ellas.

Un horno de microondas no funciona si el alimento no contiene moléculas de agua u otras similares. Por eso, las microondas atraviesan los platos de papel, cerámica y algunos plásticos.

## EXPERIMENTAR EN LA COCINA

Las experiencias didácticas que propone este manual se basan en la utilización de un equipo común de cocina. Es necesario contar con:

- Ollas de diversos tamaños
- Jarillas
- Sartenes
- Paletas y cucharones de diferentes materiales
- Cucharas y tazas medidoras
- Cuchillos de cocina
- Cubiertos
- Vasos
- Botes para almacenar alimentos
- Recipientes hondos
- Pinzas de cocina
- Botellas de líquidos
- Pajillas
- Estufa
- Horno de microondas
- Refrigerador

Además de estos aparatos y utensilios, es necesario contar con un termómetro de cocina. Éste será de utilidad para la medición de temperaturas. Los materiales necesarios son de fácil acceso y bajo costo como sal, azúcar, agua, fósforos, aceite, colorante de alimentos, servilletas, sobres de refresco, etc.



## COMPROBACIÓN DEL PUNTO CIEN



### NECESITAS

- Estufa
- Jarrilla
- Termómetro de cocina
- Papel aluminio
- Aisladores de calor
- Cronómetro
- Agua
- Fósforos

### PROCEDIMIENTO

1. Vierte aproximadamente una taza de agua en una jarilla y colócala en la estufa a fuego medio.
2. Cuando veas pequeñas burbujas en el fondo de la jarilla tápala con papel aluminio y abre dos agujeros con el termómetro.
3. Introduce el termómetro en un agujero, con cuidado que no toque el fondo de la jarilla.
4. Anota la temperatura que marca el termómetro a cada minuto durante 10 minutos.

### RESPONDE

¿Qué temperatura marcó el termómetro constantemente?

### EXPLICACIÓN

El agua pura hierve a una temperatura fija que no varía mientras dure la ebullición. Al punto de ebullición se le asigna el valor de  $100^{\circ}\text{C}$  y es un punto fijo en la escala termométrica.

Pero la temperatura de ebullición no es absolutamente constante, sino que varía con la presión atmosférica. Si ésta es de 760mm el agua hierve a  $100^{\circ}\text{C}$ , pero si la presión atmosférica es menor el agua hierve antes de alcanzar los  $100^{\circ}\text{C}$ .

## EXPANSIÓN DEL AIRE



### NECESITAS

- Bolsa de plástico transparente y pequeña
- Agua
- Microondas

### PROCEDIMIENTO

1. Vierte dos cucharadas de agua en la bolsa plástica.
2. Amarra bien la bolsa.
3. Mete la bolsa al microondas y calienta por 20 segundos.
4. Observa lo que sucede dentro del microondas.
5. Retira la bolsa del microondas y observa lo que pasa durante tres minutos.

### RESPONDE

¿Qué pasó con la bolsa dentro del microondas? ¿Qué pasó cuando sacaste la bolsa?

### EXPLICACIÓN

El calor hace que el aire que contiene la bolsa amarrada, aparentemente vacía, se expanda. Las moléculas que forman el aire aumentan grandemente su energía y la distancia entre ellas, haciendo que la bolsa se infle y que sus paredes se estiren.

Al sacar la bolsa del microondas la temperatura disminuye, la bolsa y su contenido empieza a enfriarse. Las moléculas del aire pierden energía y la bolsa se desinfla paulatinamente hasta llegar a su estado inicial.

## DILATACIÓN DEL AGUA



### NECESITAS

- Un vaso alto
- Olla pequeña
- Estufa

### PROCEDIMIENTO

1. Vierte cinco tazas de agua en la olla y colócala en la estufa a fuego alto.
2. Llena el vaso con agua, hasta el borde.
3. Introduce el frasco dentro de la olla y observa durante unos 10 o 15 minutos.

### RESPONDE

¿Qué pasó con el agua del vaso dentro de la olla?

### EXPLICACIÓN

Los líquidos aumentan su volumen cuando son expuestos al calor. Las moléculas que forman el vital líquido sufren movimientos internos y se separan unas de otras. El agua que está contenida en el vaso, como llega justo al borde de éste, se derrama. Este fenómeno, en el cual los líquidos aumentan su volumen, se llama **dilatación**.

En el caso contrario, la mayoría de líquidos cuando se exponen al frío, se **contraen**.

Este es el principio que hace funcionar los termómetros de mercurio. Aumentando el volumen del líquido con el calor y disminuyéndose con el frío.

## DE SÓLIDO A LÍQUIDO



### NECESITAS

- Hielo
- Azúcar
- Dos sartenes
- Estufa

### PROCEDIMIENTO

1. Coloca en una sartén 5 cubos de hielo y en la otra sartén 5 cucharadas de azúcar.
2. Coloca las sartenes en la estufa a fuego medio.
3. Observa lo que sucede durante 5 minutos.
4. Apaga el fuego de las hornillas.

### RESPONDE

¿Qué pasó con el hielo? ¿Qué pasó con el azúcar?

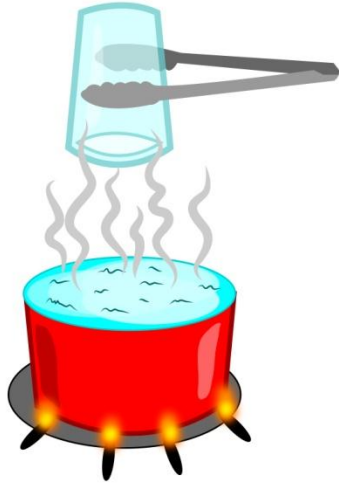
### EXPLICACIÓN

Cuando los cuerpos sólidos se exponen al calor experimentan movilización entre sus moléculas. Los sólidos mantienen sus moléculas rigurosamente unidas, no se pueden mover, al contacto con el calor empiezan a moverse y a cambiar su forma.

Después de algún tiempo expuestos al calor su movimiento es tal que cambian de estado. Pasan de ser sólidos a ser líquidos, dejando su forma rígida por la forma del recipiente que los contiene.

Este proceso o cambio de estado de la materia se llama **fusión**. Es por esto, que el hielo sometido al calor se transforma en agua y el azúcar en caramelo.

## DE LÍQUIDO A GAS Y DE GAS A LÍQUIDO



### NECESITAS

- Olla pequeña
- Vaso de vidrio frío
- Pinzas
- Dos tazas de agua
- Estufa

### PROCEDIMIENTO

1. Vierte dos tazas de agua en la olla.
2. Coloca sobre la estufa con fuego moderado y espera la ebullición.
3. Observa detenidamente lo que sucede con el agua mientras hierve.
4. Saca el vaso de vidrio del refrigerador y colócalo invertido sobre la olla a unos 20 centímetros. Sostén el vaso con las pinzas.
5. Observa lo que sucede en el vaso.

### RESPONDE

- ¿Qué sucede mientras hierve el agua?  
 ¿Qué se formó dentro del vaso frío?

### EXPLICACIÓN

Las moléculas del agua aumentan su movilidad con el calor. Al momento de la ebullición éstas llegan a expandirse en su punto máximo y sufren un cambio de estado, pasando de líquido a gaseoso. Este proceso se llama **evaporación**.

Dentro del vaso, las moléculas en estado gaseoso chocan con el frío produciendo así el proceso inverso a la evaporación. Pasan de ser gas a ser líquido nuevamente, produciendo pequeñas gotas pegadas a las paredes del vaso. Este proceso se llama **condensación**.

## CONDUCTORES DEL CALOR



### NECESITAS

- Una olla mediana
- Tres tazas de agua
- Cuchara de aluminio
- Cuchara de madera
- Cuchara de plástico
- Estufa
- Cronómetro

### PROCEDIMIENTO

1. Coloca el agua en la olla y llévala a la estufa a fuego alto.
2. Cuando el agua llega al punto de ebullición, introduce todas las cucharas.
3. Mide el tiempo y a cada minuto toca cuidadosamente cada cuchara.
4. Anota los cambios de temperatura de cada una.

### RESPONDE

¿Qué pasó con las cucharas? ¿Cuáles se calentaron? ¿Cuáles no?

### EXPLICACIÓN

Al introducir la cuchara de aluminio en el agua caliente, las moléculas del agua chocan con ellas y les transmiten parte de su energía calorífica. Las moléculas ya calientes dentro de las cucharas chocan con las siguientes y así sucesivamente, hasta que todas las moléculas llegan al mismo nivel energético. Los metales son buenos conductores del calor, por eso las cucharas se calientan rápidamente.

Las moléculas del plástico y la madera son difíciles de activar por el calor, no transmiten la energía que adquieren del agua caliente.

Por esta razón, la mayoría de utensilios de cocina tienen los mangos de plástico o materiales que no transmitan el calor.

## COMPROBACIÓN DEL PUNTO CERO



### NECESITAS

- Vaso grande de vidrio
- Cuchara
- Termómetro
- Hielo
- Agua

### PROCEDIMIENTO

1. Vierte agua en el vaso hasta llenar la mitad de éste.
2. Añade cubos o pedazos de hielo, cuidando que queden cubiertos por el agua.
3. Revuelve con la cuchara.
4. Introduce el termómetro y observa cuidadosamente la temperatura que marca.
5. Anota la temperatura en la que se detuvo el termómetro.

### RESPONDE

¿Qué temperatura marcó el termómetro constantemente? ¿Por qué se detuvo a cierta temperatura?

### EXPLICACIÓN

La temperatura de equilibrio del hielo con el agua, ambos en un mismo recipiente, es constante. Esta temperatura se da a los **cero grados celcius** (0°C).

Los cero grados corresponden a un punto fijo del termómetro o escala termométrica. En temperaturas inferiores a los cero grados celcius, el agua cambio de su estado líquido a estado sólido transformándose en Hielo.

## DILATACIÓN DEL AGUA Y DENSIDAD DEL HIELO



### NECESITAS

- Agua
- Dos vasos de vidrio
- Trozo de cartón
- Refrigerador
- Picahielos

### PROCEDIMIENTO

1. Llena completamente un vaso de vidrio con agua.
2. Tapa el vaso con el trozo de cartulina y mételo al congelador.
3. Déjalo durante toda la noche para que se congele.
4. Revisa al día siguiente.
5. Anota tus observaciones.
6. Retira la cartulina y trocea el hilo.
7. Pon agua dentro de un vaso y agrega trozos de hielo.

### RESPONDE

¿Qué pasó con la cartulina? ¿Cómo se ubican el hielo y el agua dentro del vaso?

### EXPLICACIÓN

Notarás que la cartulina fue empujada hacia arriba y que el hielo se salió del vaso.

Cuando el agua se enfría de los cuatro grados celcius a los cero grados se dilata, separando sus moléculas y ocupando un espacio mayor. El agua es uno de los pocos cuerpos que tienen este extraño comportamiento.

La dilatación del agua al congelarse explica porqué los hielos flotan en los refrescos. Al separar sus moléculas el hielo es menos denso que el agua, los cuerpos menos densos flotan respecto a los más densos.



## DENSIDADES



### NECESITAS

- Dos vasos de igual tamaño
- Dos huevos frescos
- Sal
- Agua
- Cuchara

### PROCEDIMIENTO

1. Vierte agua dentro de los vasos hasta tres cuartas partes.
2. Introduce un huevo dentro del primer vaso y observa lo que pasa.
3. En el segundo vaso mezcla el agua con 2 cucharadas de sal e introduce un huevo.
4. Observa lo que pasa.

### RESPONDE

¿Qué pasa con los huevos en cada vaso?

### EXPLICACIÓN

Al mezclar el agua con sal aumenta la densidad del líquido. Cuanto más denso es un líquido produce un mayor **empuje** sobre los cuerpos introducidos en él. Ésta fuerza se produce hacia la superficie del líquido, haciendo que los cuerpos sumergidos en el floten.

El agua corriente es menos densa que el agua salada. Es por eso que el huevo sumergido en agua se hunde hasta el fondo del vaso, el huevo del segundo vaso flota, incluso un poco sobre la superficie.

## INMISCIBILIDAD



### NECESITAS

- $\frac{1}{4}$  taza de aceite
- $\frac{1}{4}$  taza de agua
- Colorante de alimentos
- Frasco alto de vidrio
- Pajilla
- Cuchara

### PROCEDIMIENTO

1. Vierte el agua dentro del frasco.
2. Agrega lentamente el aceite.
3. Utiliza la pajilla a modo de gotero para introducir dos gotas pequeñas de colorante dentro del aceite.
4. Observa lo que se ha formado.
5. Introduce otras dos gotas de colorante, bastante grandes.
6. Observa lo que sucede.

### RESPONDE

¿Qué pasa con los líquidos? ¿Cómo reaccionan las gotitas de color en cada líquido?

### EXPLICACIÓN

Se forman dos capas dentro del frasco, el aceite flota sobre el agua. Estos dos líquidos son **inmiscibles**, es decir, no se pueden mezclar nunca y se separan automáticamente al estar juntos.

Las gotitas de colorante no se disuelven en el aceite y por eso se mantienen flotando, no se mezclan. Sin embargo, las gotas de gran tamaño pesan lo suficiente para pasar del aceite al agua. Éstas se mezclan aportándole color, pues el colorante de alimentos es **soluble** en agua.

# PRESIÓN ATMOSFÉRICA



## NECESITAS

- Vaso
- Trozo de cartulina de una caja de cereal
- Agua

## PROCEDIMIENTO

1. Vierte agua en el vaso hasta llenarlo por completo.
2. Coloca sobre el vaso el trozo de cartulina, palpa la cartulina en los bordes del vaso.
3. Cuidadosamente invierte el vaso sosteniendo la cartulina.
4. Retira la mano que sujeta la cartulina y observa.

## RESPONDE

¿Qué sucede con la cartulina? ¿Qué pasa con el agua?

## EXPLICACIÓN

El agua se mantiene dentro del vaso gracias a la presión atmosférica. La presión que la atmósfera ejerce sobre la cartulina y las paredes externas del vaso es mayor que la que ejerce el agua dentro de éste.

La **presión atmosférica** es una fuerza a la que estamos sometidos todas las cosas y personas que vivimos en el planeta Tierra. Ésta actúa en todas direcciones y es una de las fuerzas que nos ayuda a mantenernos de pie en la tierra.

## EQUILIBRIO CON LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA



### PROCEDIMIENTO

1. Haz medio vaso de refresco.
2. Toma la pajilla e introdúcela en el vaso.
3. Cubre la parte superior de la pajilla con tu dedo.
4. Retira la pajilla del vaso.
5. Observa lo que sucede y anota.
6. Retira el dedo de la parte superior.

### RESPONDE

¿Qué pasa con el refresco cuando tapas la pajilla con tu dedo? ¿Cuándo lo quitas?

### NECESITAS

- Sobre de refresco de fresa
- Agua
- Vaso
- Pajilla

### EXPLICACIÓN

El dedo impide que la presión atmosférica actúe sobre la parte superior del líquido que está dentro de la pajilla, por lo que sólo lo hace en la parte inferior. De esta forma se equilibra el peso dentro de la pajilla y evita que caiga el líquido.

Cuando retiras el dedo, la presión atmosférica ejerce su fuerza sobre la parte superior del líquido y este sale por la parte inferior.

En los laboratorios usan este sistema para transportar líquidos de un recipiente a otro. Este aparato se llama Pipeta.

## EL AIRE OCUPA ESPACIO Y SE COMPRIME



### NECESITAS

- Vaso grande de vidrio
- Agua
- Servilletas de papel
- Recipiente hondo grande

### PROCEDIMIENTO

1. Llena el recipiente hondo hasta cerca del borde.
2. Con tres servilletas has una bola de papel e introdúcela en el vaso. Presiona contra el fondo.
3. Voltea el vaso, con cuidado que no caiga la servilleta, e introdúcelo en el agua. Mantén el vaso en esa posición por uno o dos minutos.
4. Retira el vaso y saca la pelota de papel.
5. Toca las paredes internas del vaso.

### RESPONDE

- ¿Qué le sucedió a la pelota de papel?  
 ¿Qué pasó dentro del vaso?

### EXPLICACIÓN

Observaras que el pañuelo está seco a pesar de intentar mojarlo. Esto sucede porque el vaso, que aparentemente está vacío, está lleno de aire y el agua no puede ocupar ese espacio.

El aire ocupa espacio que no puede ser llenado por otro cuerpo. El aire es una mezcla de gases y no presenta forma ni tamaño propios, pero sí puede llenar cualquier espacio.

Dentro del vaso, cuando el agua intenta entrar el aire reduce su volumen y por eso sólo se mojan los bordes del vaso. El aire se comprime

## EL AGUA EN LA ATMÓSFERA



### NECESITAS

- Vaso de vidrio
- Refresco de limón
- Cuchara
- Agua
- Hielo

### PROCEDIMIENTO

1. Prepara el refresco de limón en el vaso y revuelve bien.
2. Agrega cubos de hielo.
3. Observa lo que sucede durante tres minutos.

### RESPONDE

¿Qué pasa en las paredes exteriores del vaso? ¿De qué color son las gotas que se forman? ¿De donde salen esas gotas?

### EXPLICACIÓN

El vaso empieza por empañarse y luego se forma pequeñas gotas. Éstas no son de color morado, por lo tanto no vienen del líquido interior. Las gotitas se forman del aire que rodea al vaso pues el agua está en forma de vapor en la atmósfera.

El vapor de la atmósfera al chocar con el frío del vaso sufre un cambio de estado llamado condensación, que es el paso de estado gaseoso a líquido.

De esta manera se forma las nubes en el cielo, sólo que escala mucho mayor. Se unen grandes cantidades de pequeñas gotas de agua al enfriarse el aire. Si las partículas llegan a ser muy pesadas, la atmósfera no puede sostenerlas y caen a la tierra en forma de lluvia.

## TENSIÓN SUPERFICIAL



### NECESITAS

- Dos platos hondo
- Agua
- Pimienta
- Jabón

### PROCEDIMIENTO

1. Llena el plato con agua.
2. Espolvorea un poco de pimienta sobre el agua.
3. Observa los trocitos de pimienta.
4. Llena el otro plato con agua enjabonada.
5. Espolvorea un poco de pimienta.
6. Observa cómo se comporta la especia.

### RESPONDE

¿Dónde se quedan los trocitos de pimienta? ¿Qué hacen en el agua enjabonada?

### EXPLICACIÓN

Las moléculas de agua de la superficie se mantienen fuertemente unidas, formando una especie de capa que hace flotar la pimienta. A esto se le llama **tensión superficial** y es la fuerza que no permite que algunos objetos se hundan.

Cuando agregas pimienta al agua con jabón, los trocitos de la especia se hunden con mayor facilidad. El jabón disminuye la tensión superficial del agua y ésta ya no es suficiente para mantener a flote a la pimienta.

## FRICCIÓN O ROZAMIENTO



### NECESITAS

- Dos tablas pequeñas de madera (para picar verduras)
- Jabón líquido

### PROCEDIMIENTO

1. Une las dos tablas de picar y frótalas una con otra.
2. Observa.
3. Toma un poco de jabón y dispersa por la superficie de una tabla.
4. Vuelve a frotarlas una con otra.
5. Observa lo que sucede.

### RESPONDE

¿En que situación fue más fácil frotar las tablas?

### EXPLICACIÓN

Cuando dos objetos se ponen en contacto y se intenta deslizar uno sobre otra se produce cierta resistencia. Ésta se debe a que las superficies no están perfectamente pulidas y existen imperfecciones que impiden el libre movimiento. La fuerza que se opone al movimiento se llama **rozamiento** o **fricción**.

Al agregar jabón a una de las tablas el movimiento entre ellas requiere menos fuerza. El jabón funciona como un **lubricante** llenando las imperfecciones y haciendo mas lisa la superficie, de modo que el deslizamiento se produce más fácil. Los lubricantes disminuyen la fuerza de fricción.



## CENTRO DE GRAVEDAD



### NECESITAS

- Un huevo cocido
- Un huevo fresco

### PROCEDIMIENTO

1. Toma el huevo fresco y hazlo girar como un trompo sobre una mesa.
2. Observa el movimiento que produce.
3. Repite el proceso con el huevo cocido.
4. Observa el movimiento de éste.

### RESPONDE

- ¿De qué forma gira el huevo fresco?  
 ¿Cómo gira el huevo cocido?

### EXPLICACIÓN

Observarás que el huevo fresco, al generar el movimiento, se tambalea levemente sobre su eje de movimiento y gira durante menos tiempo. Esto se debe a que dentro del huevo, la yema se mueve cambiando constantemente su **centro de gravedad**.

El centro de gravedad de un objeto se ubica en la posición promedio del peso de éste. Como el huevo tiene una forma asimétrica, su centro de gravedad depende de la posición en que este se encuentre.

En el huevo cocido, el movimiento giratorio es mucho más estable debido a que el centro de gravedad se mantiene. Dentro de él, las partículas que lo forman se mantienen fijas permitiendo así giros definidos.

## TRANSMISIÓN DEL SONIDO



### NECESITAS

- Dos cucharas de metal
- Agua
- Recipiente hondo grande

### PROCEDIMIENTO

1. Golpea una cuchara contra otra en el aire.
2. Escucha atentamente el sonido producido.
3. Llena de agua el recipiente hondo.
4. Golpea dentro del agua las cabezas de las cucharas.
5. Escuchas nuevamente el sonido que producen.

### RESPONDE

¿Se escucha diferente? ¿En qué medio el sonido es más fuerte?

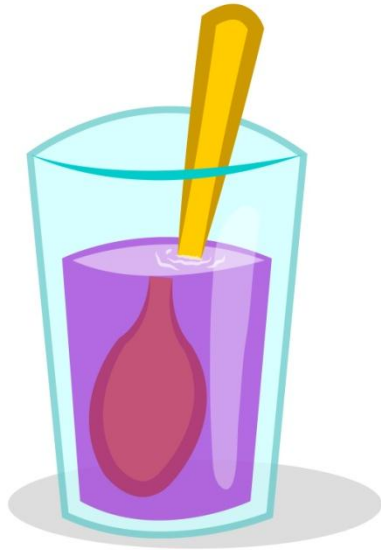
### EXPLICACIÓN

El sonido de las cucharas en el aire es el que normalmente percibimos, pero este medio no es el más efectivo. El sonido que se produce dentro del agua es más claro y más fuerte.

La diferencia entre lo que escuchamos se debe a que los líquidos transmiten el sonido más rápidamente y a mayor distancia que el aire. En el agua, el sonido se transmite a doble velocidad que en el aire.

En los sólidos, el sonido se transmite con mayor velocidad pues estos son aún mejores transmisores.

## REFRACCIÓN



### NECESITAS

- Cuchara
- Vaso de vidrio
- Agua

### PROCEDIMIENTO

1. Vierte agua hasta la mitad del vaso.
2. Introduce la cuchara al vaso.
3. Observa, desde un costado del vaso, lo que sucede.
4. Retira la cuchara del vaso y observa.

### RESPONDE

¿Cómo se ve la cuchara?

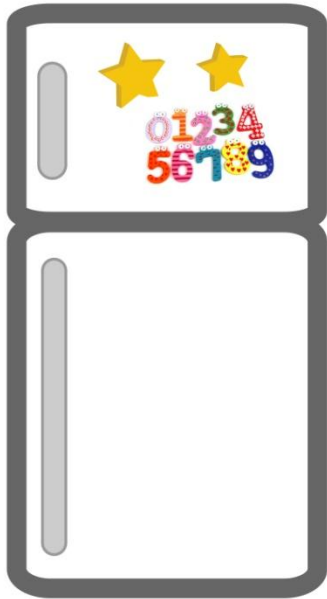
### EXPLICACIÓN

La cuchara se encuentra en dos medios distintos, el agua y el aire. Justo en la parte donde cambia de medio pareciera que está rota. Al retirarla del agua la cuchara sigue exactamente igual.

Este es un efecto óptico que produce el cambio de velocidad que sufre la luz al pasar de un medio a otro. La velocidad de la luz en el aire es de 300000 kilómetros por segundo, mientras que en el agua pierde un cuarto de esa velocidad.

Los rayos luminosos parecen doblarse por el cambio de velocidad, haciendo que a nuestra vista la cuchara se vea extraña. Éste fenómeno se llama **refracción**.

## IMANES



### NECESITAS

- Adornos magnéticos para la refrigeradora

### PROCEDIMIENTO

1. Despega cuidadosamente dos de los imanes de las figuras decorativas, intenta no romperlos.
2. Coloca los imanes uno junto a otro y observa lo que sucede.
3. Toma nuevamente los imanes e intenta unirlos por los lados contrarios a que se unieron.
4. Observa lo que pasa.

### RESPONDE

¿Qué sucede con los imanes? ¿Pueden unirse de varias formas?

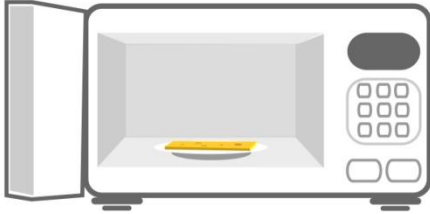
### EXPLICACIÓN

Los imanes ejercen fuerza unos sobre otros. Se pueden atraer y repeler sin tocarse, según sean los lados que se aproximen.

Todo imán tiene un polo norte y un polo sur. Los polos de un imán de barra (rectangulares) se localizan en sus extremos. Si el polo norte de un imán se acerca al polo norte de otro, ambos se repelen; lo mismo sucede si acercas ambos imanes por sus polos sur. En cambio, si se acercan sus polos opuestos se produce una atracción.

**Los polos semejantes se repelen y los opuestos se atraen.**

## LAS MICROONDAS



### NECESITAS

- Plato plano
- Recipiente cuadrado para guardar comida
- Dos rebanadas de queso kraft
- Microondas

### PROCEDIMIENTO

1. Retira del microondas el plato giratorio y el círculo en que gira.
2. Invierte el recipiente cuadrado y colócalo dentro del microondas.
3. Coloca las rebanadas de queso sobre el plato plano y mételo al microondas.
4. Calienta por 25 segundos.
5. Retira el plato con queso observa cómo se calentó.

### RESPONDE

¿Cómo se calentó el queso?

### EXPLICACIÓN

Los hornos de microondas calientan los alimentos por medio de ondas electromagnéticas que interactúan con el agua de estos. En un microondas la energía se produce por ondas llamadas **microondas** y a esto se debe su nombre.

Observarás que el queso se calienta sólo por partes, esto sucede porque el viaje que hace la energía es ondulatorio y no afecta a todo el alimento. Para que el alimento se caliente por completo es necesario el plato giratorio.

La distancia que hay entre las partes calientes del queso, expresa de alguna forma la longitud de onda de las microondas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hewitt, P. (2007) *Física Conceptual*. Ciudad de México: Editorial Pearson.

Mandel, M. (1968) *Física Recreativa*. Madrid, España: Santillana.

*Gran Libro de Preguntas y Respuestas Volumen 2*. (2002) España. Editorial Océano.

*Manual de Prácticas de Laboratorio, Calor*. (s/f) Instituto Nacional Experimental de Educación Básica con Orientación Ocupacional “Dr. Silvano Antonio Carías Recinos”.

Experimentos caseros

<http://www.concyteq.edu.mx/PDF/Experimentos%20para%20Primaria-CONCYTEQ-USEBEQ.pdf>

Experimentos caseros

[http://posgrado.fiq.umich.mx/~fiqumsh/LCE/TallerExperimentos\\_Qca\\_Fis.pdf](http://posgrado.fiq.umich.mx/~fiqumsh/LCE/TallerExperimentos_Qca_Fis.pdf)

Experimento con microondas

<http://www.youtube.com/watch?v=dQw9x9ktWX8>

**Ilustraciones:** Emphy Morales, Diseño Gráfico, Ciudad de Jalapa.