

Provincia: Corrientes

Nombre del trabajo: Enfriador  
instantáneo

Nivel: Secundario

Área / Modalidad: Educación  
Técnico Profesional. ETPB2

# ***Enfriador instantáneo***

- ***Alumnos expositores: Acevedo Francisco  
Ibarra Braian Andres***
- ***Profesor: Echavarria Carlos***
- ***Escuela Técnica Dr. Juan G. Pujol –***
- ***Saladas- Corrientes***

## Contenido

<b>Objetivo fundamental:</b> .....	3
<b>Resumen:</b> .....	3
<b>Introducción:</b> .....	4
<b>Desarrollo:</b> .....	5
<input type="checkbox"/> <b>Resultados obtenidos:</b> .....	7
<b>Discusión:</b> .....	8
<b>Conclusión:</b> .....	9
Bibliografía.....	10
ANEXO.....	11

**Objetivo fundamental:**

- Mejorar un artefacto que permita enfriar de forma instantánea líquidos bebibles.

**Resumen:**

El proyecto es una mejora de otro presentado anteriormente, pero con un sistema más eficaz y redefinición del modelo. El enfriador instantáneo consiste en un artefacto de chapa galvanizada y caño estructural, que utiliza un sistema de refrigeración, por lo cual no requerirá la utilización de hielo, esto implica que no se modificará la consistencia o el sabor de la bebida, además otra ventaja importante es: la temperatura alcanzada por los líquido, que con este sistema baja a los 8° c en solo tres minutos.

El proceso inicia al introducir las bebidas (en botellas plásticas, de vidrio o en lata) a temperatura ambiente dentro del prototipo, que a sólo minutos se retirarán frías y listas para ser ingerida. Este sistema permite que las botellas estén en contacto directo con el líquido refrigerante, por lo cual, la transmisión del frío es directa e instantánea.

Este modelo por su tamaño permite ser transportado fácilmente, para ser utilizado en todo lugar, al ser práctico, liviano y con la ventaja de que para su funcionamiento se puede utilizar tanto en corriente alterna 220 volt ac (energía eléctrica) y corriente continua 12 volt dc (batería de vehículos) evidencia una importante alternativa para refrigerar bebidas.

## Introducción:

El proyecto surge a partir de la idea de mejorar, de alguna manera, el trabajo realizado el año anterior. Se trata de un enfriador de líquidos, el cual consistió en un recipiente con una serpentina de aluminio en su interior, sumergida en hielo, en este se introducía el líquido que circulaba a través de la serpentina, resultando una bebida fría.

Dicho proyecto se inicia al observar una “pava eléctrica” la cual permite, en pocos minutos, tener agua a temperatura elevada. Nuestra idea es adoptar el mismo mecanismo, pero obtener bebidas frescas. A raíz de ello comenzaron surgir diversas hipótesis, como ser:

¿Se puede desarrollar un producto que permita obtener resultado opuesto al de una pava eléctrico?, ¿Cómo enfriar líquidos de forma instantánea?, ¿Cómo obtener este producto pero, además sea práctico y transportable?

La problemática se presentó en los distintos momentos de la elaboración, en el proyecto presentado actualmente se buscó mayor eficiencia, por ello fue necesario:

Rediseñar el proyecto anterior, donde solo era posible enfriar una bebida, pero con este nuevo modelo se logra hasta tres botellas de forma simultánea e instantánea

El objetivo que se persigue con el proyecto “**enfriador instantáneo**” es claro, entre ellos se busca un producto:

- Accesible para cualquier persona por su costo rentable,
- Práctico y transportable: para su utilización y transporte, no requiere de grandes espacios, se podrá llevar diferentes lugares como ser playas, camping, viajes.
- Un producto confiable y de calidad.

Todo el proyecto está basado en los contenidos curriculares de los alumnos que serán titulados como técnicos en refrigeración. El mismo tiene en cuenta conceptos básicos como ser:

“**Circuito de refrigeración**” corresponde a un arreglo mecánico basado en los principios de la termodinámica y fluidos diseñado para transferir energía térmica entre dos focos, desplazando ésta energía contenida en uno de sus focos a fin de obtener una menor temperatura.

**La refrigeración** es la transferencia de calor de un lugar a otro por medio de un cambio de estado de un líquido.

“El enfriador instantáneo”: consiste en un circuito hermético, a base de un líquido refrigerante, compresor, evaporador, condensador, el cual funciona con energía eléctrico dc – ac. en él se colocarán envases de bebida para enfriar instantáneamente.

### Desarrollo:

Los materiales usados en este proyecto son

- Chapa galvanizada n°16
- Caño estructural 20x20
- Compresor 1/3hp
- Caño de Cobre 5/16
- Filtro Molecular
- Caño capilar 0.8 mm refrigerante 134 a
- Remache POP
- Silicona
- Poliuretano expandido

Para la realización de este proyecto fue necesario la indagación de los conocimientos adquiridos por los alumnos acerca de temas desarrollados en las clases, pero también se fueron abordando temas más complejos.

En un primer momento se debió analizar la idea de construir un artefacto diferente a lo que es una pava eléctrica de uso domiciliario, pero que en lugar de que ésta caliente el agua, la enfríe en un tiempo mínimo, pero que no tenga las dimensiones de un freezer o heladera.

En la segunda etapa se realizaron investigaciones referidas a los sistemas de refrigeración de distintos usos en la actualidad, además se indagó las posibilidades de fabricar una máquina capaz de enfriar líquidos.

Siendo necesario planear y diseñar a través de gráficos un posible prototipo, esto llevó además, a la búsqueda de los materiales necesarios, los cuales fueron reciclados de electrodomésticos en desuso, lámina de acero inoxidable que recubre la misma, un forzador de una heladera comercial para la ventilación del equipo de frío. El compresor se adquirió también del reciclado de un electrodoméstico, en cuanto a los caños de cobre se procedió a la compra de los mismos. El soporte del motor fue realizado de manera artesanal y a medida en el taller de la escuela.

Posteriormente surgieron inconvenientes con las medidas y encastrado de las piezas. Esto llevó a un rediseño de las medidas, para que las piezas estén firmemente sujetas al equipo de refrigeración y lograr el mejor rendimiento de la unidad.

También se procedió a la carga del gas ecológico R22 al equipo, para ello se tuvo que adaptar un pico de servicio nuevo al encontrarse que el pico original puesto no concordaba el gas nombrado arriba.

Una vez fijado todos los elementos y comprobado que el equipo funcionará correctamente, procedimos a experimentar con diferentes sustancias líquidas para que actuaran como refrigerante. En una primera instancia utilizamos un líquido refrigerante para motor de vehículos, este no cumplió con los parámetros esperados, debido a que no era posible obtener el frío deseado ya que el refrigerante necesitaba de una temperatura menor al que se proponía llegar.

En segunda instancia procedimos a ensayar con alcohol de quemar; los resultados no fueron los esperados, porque el alcohol como el anterior líquido probado (refrigerante) necesitaba niveles aún más bajo de frío para cumplir con el objetivo, además al ser evaporable, inflamable y volátil no permitió obtener resultados positivos.

En el tercer intento se llevó adelante con ciclamato de sodio, en este ensayo se pudo lograr bajar la temperatura a niveles deseados, con lo cual se decidió adosarlo para la utilización en el prototipo.

La siguiente etapa es la experimentación con bebidas a una temperatura ambiente; el ensayo descrito más abajo se puso como premisa primordial tomar el tiempo en cual se logra bajar la temperatura de los recipientes cargados, todas ellas ingresaron a una temperatura de 26° centígrados dentro del prototipo creado, y con una duración de cada ensayo de 3 minutos aproximadamente cada una.

El 1° experimento consistió en tomar el tiempo en enfriar una botella de agua en envase de vidrio y otra botella de agua, pero en envase de plástico, cabe aclarar ambas cerradas.

La 2° prueba consistió en utilizar envases de aluminio de gaseosas (latas).

Se llegó a la conclusión que ambas bebidas ingresadas a 26° centígrados, fueron retiradas luego de 6 minutos y logramos bajar la temperatura a 6° grados. Se puede decir que logramos bajar aproximadamente 20 grados en tan solo 2 minutos.

**Resultados obtenidos:**



Elemento	Temperatura inicial	Temperatura final	Tiempo
Agua en botella descartable	26°C	9° C	6"
Agua en botella de vidrio	26°C	8°C	6"
Gaseosas enlatadas	26° C	8°C	6"



## **Discusión:**

Si bien es posible conseguir productos similares con los que se lograron bajar de 22° a 7° en 6 minutos (estos son enfriadores comerciales que se pueden obtener a través de internet);

Si se evalúa la temperatura alcanzada en este proyecto con los productos comerciales la diferencia es escasa; pero un aspecto muy interesante es valorar la practicidad y capacidad que muestra.

Este proyecto se presenta como innovador y eficiente, al ofrecer la oportunidad de realizar la misma labor a un máximo de tres botellas y en un tiempo inferior al alcanzado por productos del mercado, además con la ventaja que incorpora el hecho de poder manejar ya sea corriente alterna o corriente continua para su utilización, este proyecto pone al alcance de toda una forma rápida y práctica de enfriar bebidas, en cualquier lugar, además a un bajo costo.

**Conclusión:**

El modo de vida actual hace que refrigerar las bebidas ya no sea un lujo, sino una necesidad, la sociedad busca permanentemente mejores resultados y en menor tiempo.

Este proyecto fue desarrollado por los alumnos de la escuela Técnica de Saladas conjuntamente con sus profesores quienes ejercieron como guías mostrando que los contenidos teóricos enseñados en las aulas dan lugar a nuevas experiencias tanto para docentes como estudiantes quienes buscan poner al alcance de todos, productos innovadores que responden a nuevas demandas de la sociedad.

Este proyecto expone las formas de aprendizajes llevadas a cabo en las aulas, donde el descubrimiento, la experimentación van de la mano con la innovación.

## Bibliografía

- Texto de técnicos en Refrigeración. Libro 5
- Manual de cálculos de Aislaciones. Térmica San Luis
- Boletín Técnico. Guía para la utilización de Gas R134a. ED. Tecumseh. Junio 1997
- Boletín Técnico: Componentes Eléctricos. Ed. Tecumseh,06/1997
- Manual Práctico de refrigeración. Texto para escuelas Técnicas Centros de Formación Profesional de GCBA/ Ing. Eduardo Alberto Iglesias
- [http://m.youtube.com/watch?v=eP9hq\\_yorKU](http://m.youtube.com/watch?v=eP9hq_yorKU)

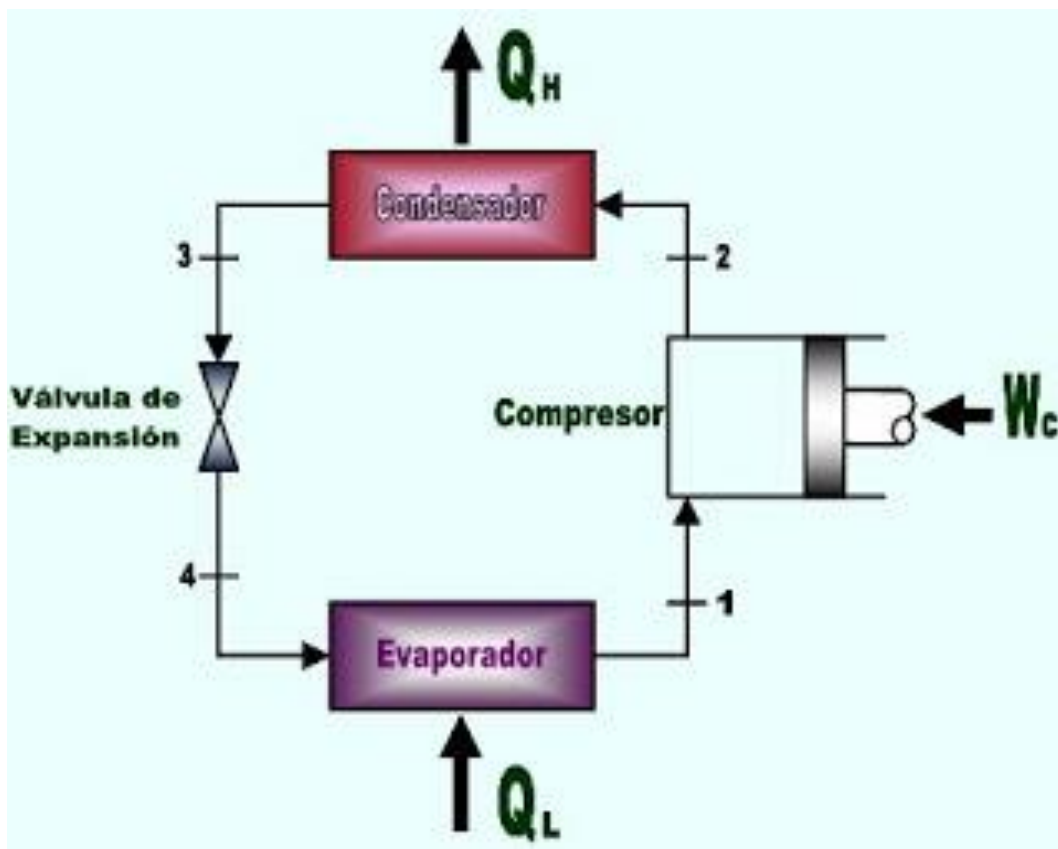
**ANEXO**

Primera Etapa: Surge la idea



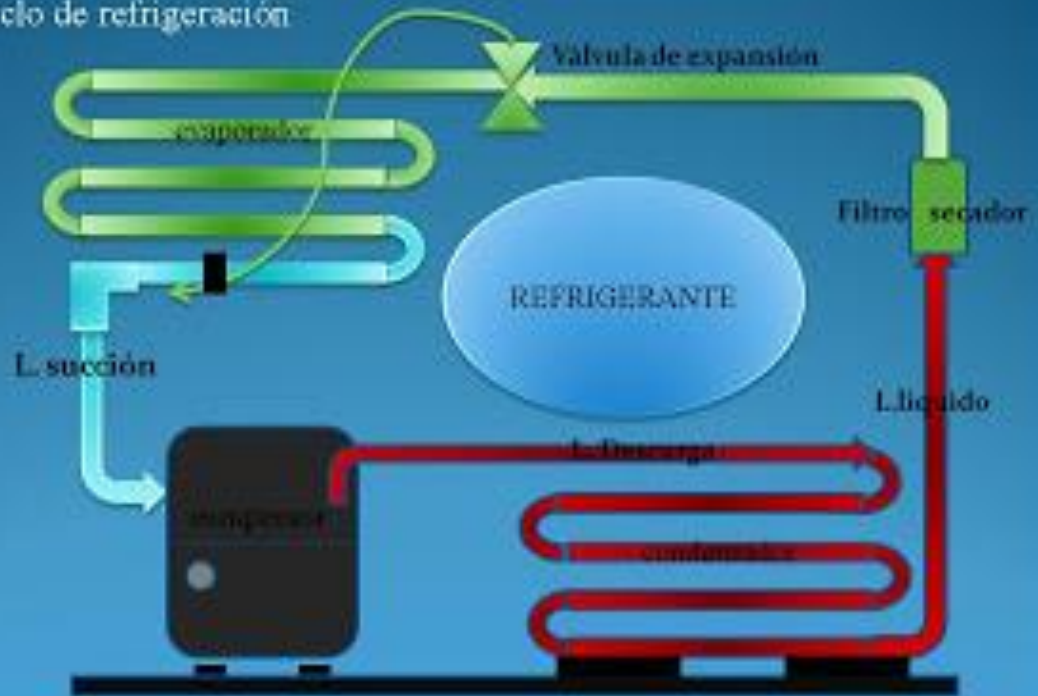
Esta imagen corresponde a la recolección de artefactos





# Sistema de Refrigeración

Ciclo de refrigeración



Segunda Etapa























Presentación del trabajo en la instancia escolar





Remodelación del primer prototipo











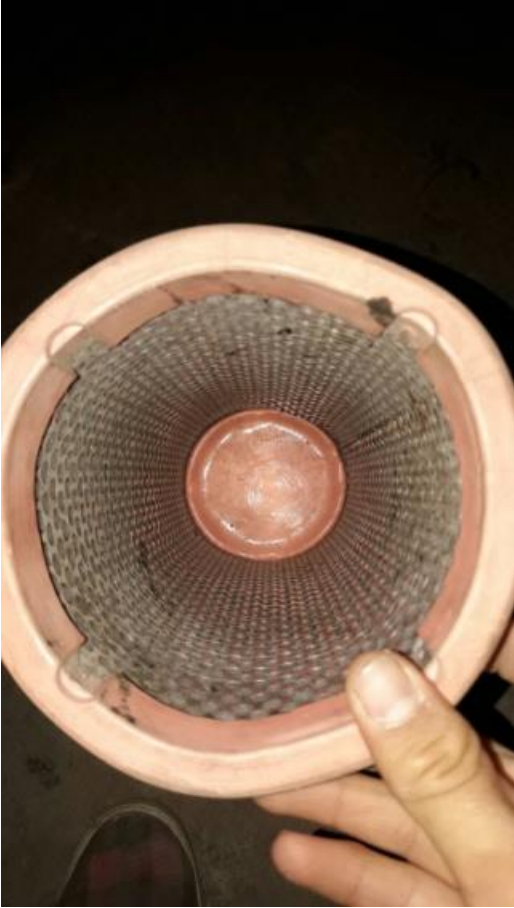




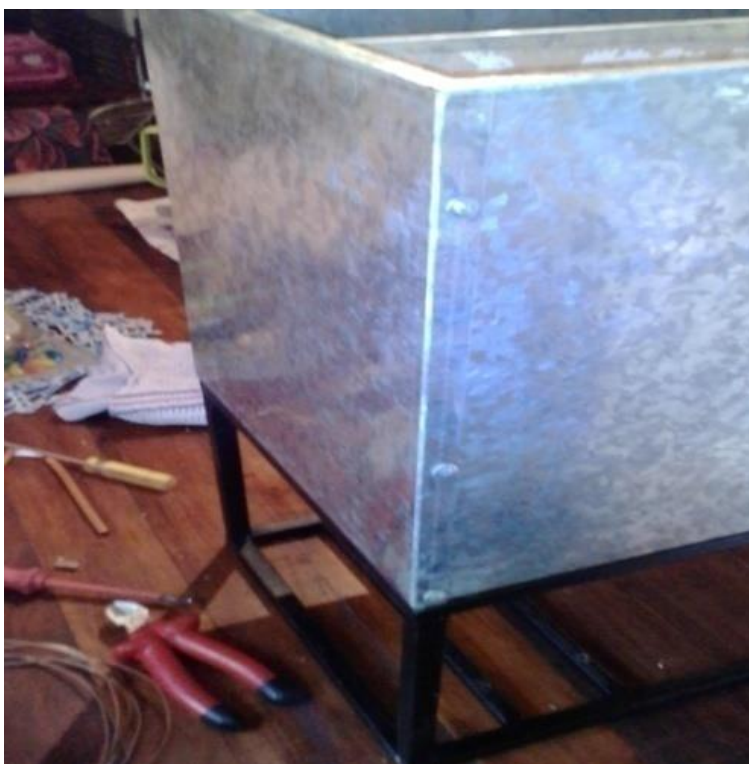




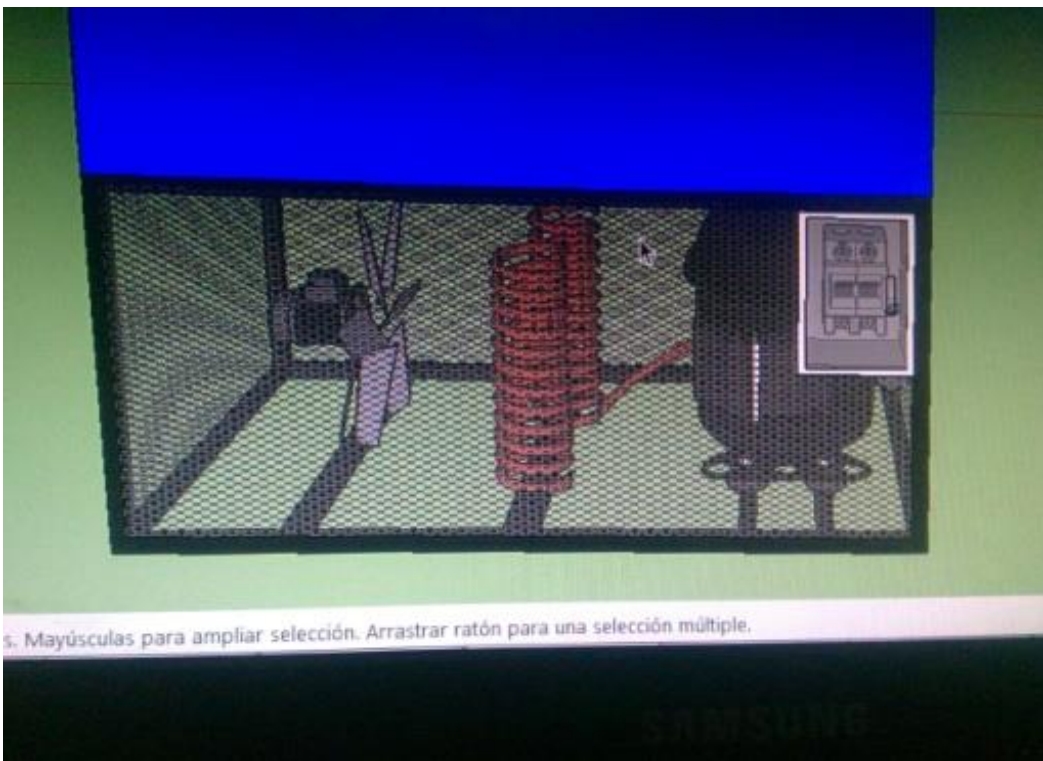
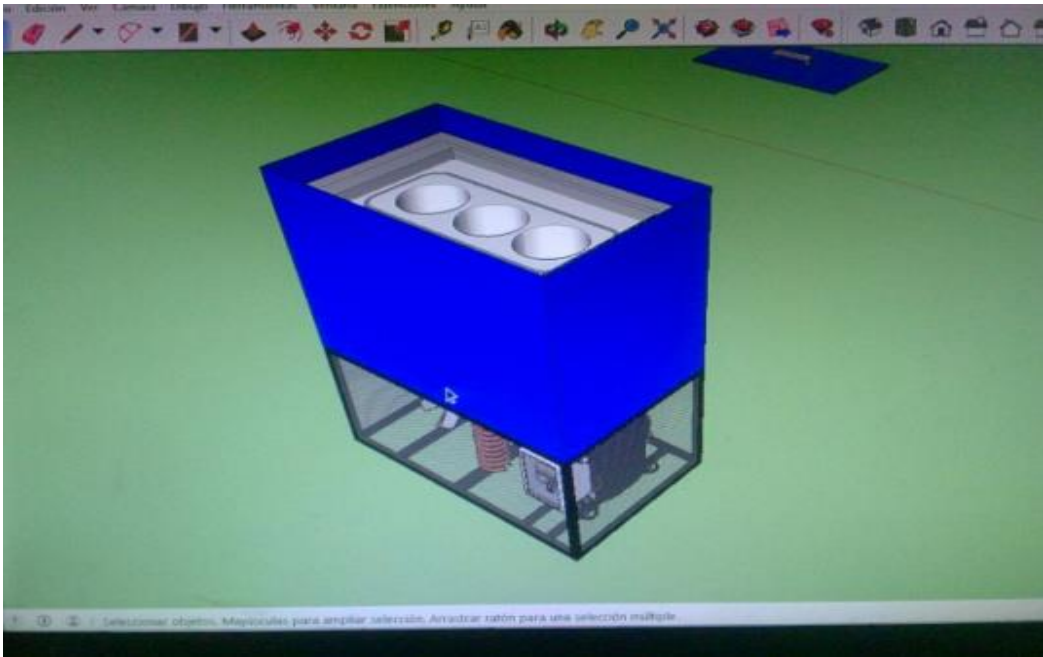


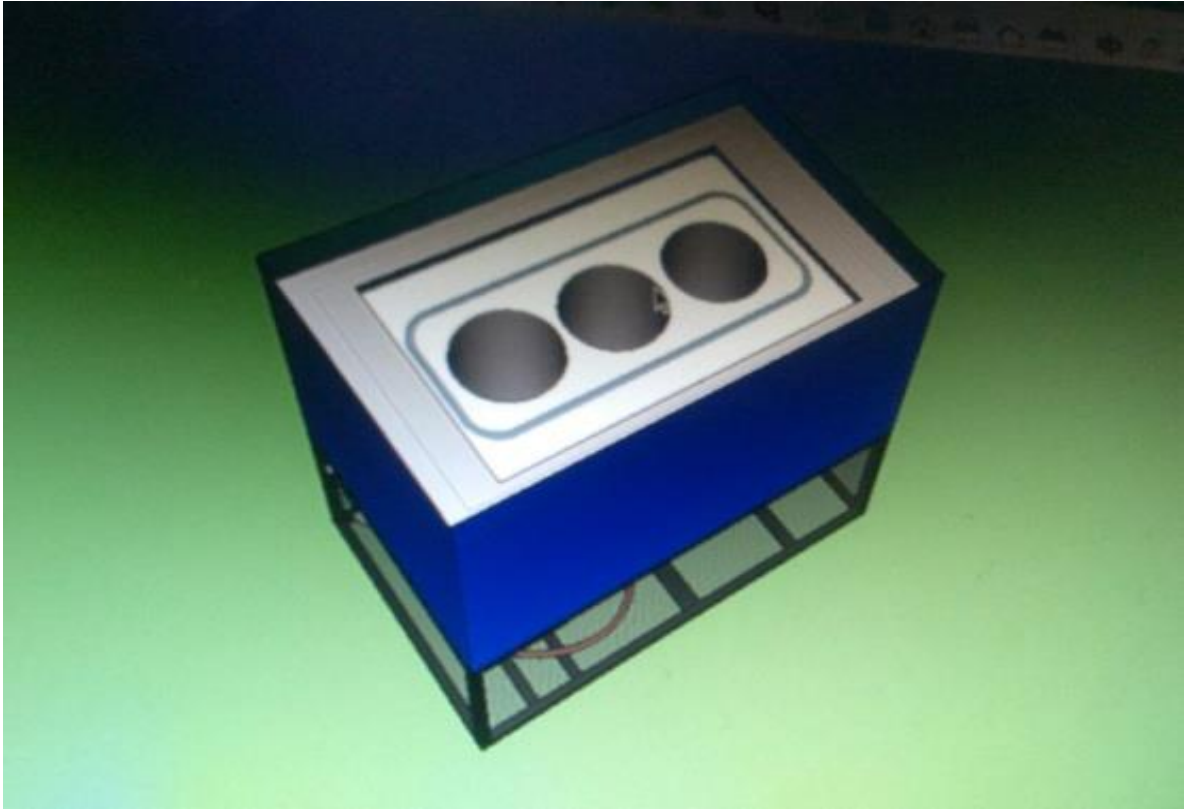


Producto terminado















# REGISTRO PEDAGÓGICO

El trabajo surge en la Formación Profesional “Auxiliar en refrigeración”. Los alumnos plantearon que así como la pava eléctrica calienta en 6 minutos el agua, que posibilidad habría para realizar un dispositivo que en ese mismo periodo de tiempo cumpla la función de enfriar líquidos. En ese momento se les muestra el trabajo realizado el año pasado que enfriaba líquidos, pero sacándolo de su envase. A partir de ello se ve la posibilidad de mejorar el trabajo y comienza una planificación del diseño para cumplir la función de un refrigerador instantáneo, pero versátil y que los líquidos no pierdan las propiedades, como ser sabor y gas.

Propusimos que los alumnos investiguen sobre refrigeradores en general y los modelos existentes en el mercado, que analicen ventajas y desventajas de cada uno. Transcurrida una semana los alumnos expusieron la información que obtuvieron, luego se desarrolló el análisis de distintos artefactos que permiten la refrigeración, se analizó la heladera común, le sugerimos mirar el tamaño y funcionamiento y analizamos hasta que tamaño se puede reducir, nos detuvimos en cada una de sus partes ya que observamos que los alumnos carecían de conocimientos relacionadas con el tema, este proceso nos ocupó más tiempo de lo previsto, ya que tuvimos que asegurarnos que los alumnos comprendan. Desarmamos una heladera en desuso; tomamos las medidas del sistema de refrigeración y se analizamos su funcionamiento. De esta manera se llegó a la conclusión de que todo ese tamaño se podría reducir a una conservadora convencional sin afectar su funcionamiento original.

A partir de esto tuvimos una nueva tarea, ¿cómo lo haríamos? Fue en ese momento que nos dimos cuenta del interés de nuestros alumnos por el proyecto. Entonces los profesores decidimos reunirnos a desarrollar un plan de acción: investigación, recolección de piezas, ensamblaje, ensayo y prueba.

En cada una de las clases fuimos armando en el pizarrón el modelo que queríamos. En un primer momento se investigó el refrigerante ecológico, ya que también nos propusimos cuidar el medio ambiente. Les dimos la tarea de ver qué partes de los electrodomésticos se podrían reutilizar en un artefacto parecido (de todas las heladeras tiradas por ahí que se podía rescatar para realizar el trabajo).

Después de analizar los alumnos cuestionaron si se podía comparar con la fábrica de helado, ya que ésta utiliza el mismo sistema pero con un líquido anticongelante que permite que la transmisión sea instantánea.

Las piezas que reunieron son un compresor y un congelador, al ver que necesitábamos distintos caños tuvimos que comprar de cobre, filtro molecular, caño capilar, y gas refrigerante ecológico, todo de la ciudad de corrientes.

Nos dispusimos a realizar el primer ensayo de este artefacto, era redondo y solo tenía capacidad para una botella, en una semana se realizó el trabajo, al emprender vimos que los alumnos tenían muchas inquietudes, por lo que fue necesario reveer el marco teórico (contenidos básicos) trabajado, por qué funcionaba así una heladera común y de qué manera se podía adaptar al artefacto, ya que el volumen de la heladera es mayor que nuestro enfriador, pero no es práctico a la hora de transportarlo y el espacio que ocupa es mucho mayor. Con nuestra ayuda lograron realizar las conexiones, soldar los caños de cobre, vaciaron la unidad, todo en el taller. A partir de allí se pone en marcha todo el sistema y se hace los ensayos con el líquido anticongelante para vehículos, no se llega al resultado esperado.

La inquietud y los conocimientos adquiridos los llevó a realizar una prueba independiente, es decir sin nuestra guía, en la cual pusieron un termómetro dentro de un freezer cuando el interior estaba a -30grados colocaron una botella de agua a temperatura ambiente y tomaron el tiempo que llevaba bajar a 10 grados, vieron que se llega a la temperatura, pero tarda demasiado tiempo. Llegaron a la clase con este “descubrimiento”, lo trabajamos y socializamos con todo el grupo concluyendo que debíamos mejorar el tiempo de enfriar.

Propusimos analizar el método de frío que se utiliza en la elaboración de los helados palitos, una vez más utilizamos google para investigar, además se le consultó a un técnico fabricante de máquinas de hielo y túnel de frío, esto lo pudimos hacer gracias al aporte de un alumno, ya que el Sr entrevistado es su hermano. Nos dio ideas de productos que podemos utilizar en esta zona, como por ejemplo alcohol de quemar, ciclamato de sodio, toda la comunicación se dio por teléfono. Además se consultó a un profesor de la institución que posee una fábrica de hielo, éste corroboró lo que nos dijo el técnico, entonces comenzamos a

probar con refrigerante automotriz. No se llegó al resultado deseado, y nuevamente nos vimos en la necesidad de volver a plantear una alternativa que nos permita el enfriamiento instantáneo. Lo que más rescatamos de toda esta etapa es que el entusiasmo de los alumnos nunca decayó. Probamos con ciclamato, se llegó al resultado pero este necesita estar en constante movimiento porque se sedimenta y el agua se congela, al analizarlo y después de escuchar las opiniones de los alumnos y lograr que se escuchen entre sí, concluimos que no era conveniente ni cómodo. Propusimos trabajar con alcohol de quemar que se comercializa en cualquier negocio, al día siguiente realizamos la prueba y se llegó al resultado esperado. Con un tono más relajado, ya que estaban satisfechos de haber adquirido los conocimientos y el resultado esperado, el grupo de alumnos manifiesta el interés por la estética y el sistema de seguridad del equipo con el fin de mostrarlo. Surge la idea de rediseñarlo con el objetivo de tener mayor capacidad de envases sin perder la versatilidad. Una vez más los alumnos dieron muestra de su compromiso y trajeron una conservadora para comprobar la cantidad de botellas que entran y ahí nace la idea de hacerla rectangular. Se hace un diseño en el pizarrón y se observa que el grupo total está de acuerdo y quieren iniciar la construcción del mismo, surge la discusión de los materiales a utilizar hasta llegar al acuerdo de utilizarse chapa galvanizada y se fabricó. Después de meses de trabajo, investigación y ensayos todos quedamos satisfechos con el producto final.

## Conclusión

El trabajo fue satisfactorio ya que en él se pudo observar el interés, el trabajo en equipo y la curiosidad, lo que facilitó el proceso de enseñanza aprendizaje abriendo ventanas a nuevos conocimientos y a la constante necesidad de comprobar lo que indica la teoría que leían. En este proceso fuimos viendo los avances presentados en la adquisición de los conocimientos y también en las destrezas desarrolladas por cada uno de ellos, teniendo en cuenta que todo este sistema no se encontraba en el contenido curricular por lo que los alumnos no estaban familiarizados con el tema.