

# **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN E** **INNOVACIÓN EDUCATIVA**

*(Orden de 21 de mayo de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se convocan ayudas a la Innovación e Investigación Educativas en centros Docentes de niveles no Universitarios para el curso 2009/2010 y se aprueban las bases reguladoras para su concesión)*

**“PROYECTO Y ACTIVIDAD REALIZADO EN COLABORACIÓN CON EL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE DEL GOBIERNO DE ARAGÓN”**

“Estudio del comportamiento de diferentes tipos de chocolate en la elaboración de bombones, figuras de chocolate y decoración de tartas”

**Yolanda Pérez Jordán  
Raquel Pascual Julve  
Cecilio Pérez Grijalbo**

**IES VALLE DEL JILOCA  
CALAMOCHA**

## ANEXO II

### Proyecto de Innovación Educativa

#### 1.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN

##### 1.1.- *Título del proyecto:*

Estudio del comportamiento de diferentes tipos de chocolate en la elaboración de bombones, figuras de chocolate y decoración de tartas.

##### 1.2.- *Datos del Centro*

IES Valle del Jiloca  
Av. Zaragoza, 42  
44200 Calamocha (Teruel)  
Código: 40444045  
Teléfono: 978-730137

##### 1.3.- *Coordinador/a y profesorado participante* (Apellidos, Nombre, NIF y especialidad).

Coordinadora:	Pérez Jordán, Yolanda	Operaciones y equipos de elaboración de productos alimentarios
Profesores:	Pascual Julve, Raquel Pérez Grijalbo, Cecilio	Procesos en la industria alimentaria Procesos en la industria alimentaria

##### 1.4.- *Etapas educativas/s en la que se va a desarrollar el proyecto y actividad.*

Este proyecto se desarrollará en el primer curso del Ciclo de Grado Medio de Panadería, Repostería y Confitería.

##### 1.5.- *Tema del proyecto ó ámbito del proyecto.*

Se plantea con los alumnos del Ciclo de Grado Medio de Panadería, Repostería y Confitería una investigación sobre el comportamiento del chocolate en la elaboración de distintos productos de pastelería, atendiendo a su contenido en materia grasa así como al origen de la misma. Finalmente se evaluará el resultado final atendiendo a la calidad del producto.

***Se pretende utilizar un proceso didáctico y organizativo enfocado a la atención de todo el alumnado del Ciclo de Grado Medio con el propósito de motivar y con la finalidad de conseguir el éxito escolar.***

La investigación se realizará en las mismas instalaciones del centro, en el obrador de la familia profesional de Industrias alimentarias, utilizando los recursos existentes y la dotación fungible del proyecto.

Los resultados de las experiencias serán aportados en la página Web del IES Valle del Jiloca, cuya dirección es <http://www.educa.aragob.es/iescalam>

## **2.- DISEÑO DEL PROYECTO Y ACTIVIDAD**

### **2.1.- Planteamiento y justificación**

El chocolate en la pastelería juega un papel muy importante desde su integración en este ámbito por el siglo XV, no obstante, las posibilidades de este producto son infinitas.

Dentro de este marco, se plantea realizar un estudio con los alumnos que consiste en el diseño y la realización de experiencias que muestren los distintos comportamientos del chocolate y su aplicación a diferentes productos de pastelería teniendo en cuenta su contenido en materia grasa.

Vemos la necesidad de que nuestros alumnos aprendan a investigar con las materias primas, igual que lo hace un profesional que quiere que sus productos tengan un éxito asegurado.

El mundo laboral que va a ser el destino de los alumnos del ciclo, es un mundo competitivo necesitado de ideas innovadoras necesarias para hacerse un hueco en el mercado.

### **2.2.- Aspectos innovadores del proyecto**

1. No se conocen estudios del chocolate realizado por alumnos de ciclos formativos
2. La investigación y desarrollo de nuevos productos, y no sólo la mera elaboración dentro de los ciclos formativos de grado medio es un hecho pionero de este proyecto.
3. Simulación del funcionamiento de una pequeña empresa de pastelería (elaboración de productos con chocolate) en el centro educativo.

### **2.3.- Objetivos y contenidos que se pretenden**

#### *Objetivos*

1. Desarrollar en los alumnos las destrezas manipulativas necesarias para trabajar con chocolate.
2. Potenciar la búsqueda del espíritu emprendedor de los alumnos mediante la creación, combinación y diseño de productos, además de la necesidad de búsqueda de proveedores, materiales a través de Internet, como si estuviesen en su propia empresa.
3. Utilización del proyecto como propuesta de mejora de la práctica educativa, y siendo el proyecto de aplicación directa en el aula.

*Contenidos:*

- 1) Elaboraciones con chocolate
  - a) Elección del chocolate
  - b) Manejo de los útiles necesarios: termómetros, espátulas, moldes, etc.
  - c) Atemperado
  - d) Moldeo en sus diferentes formatos
  - e) Relleno
  - f) Enfriamiento
  - g) Desmolde
  - h) Envasado ó presentación en expositor.
- 2) Utilización de las nuevas tecnologías para la búsqueda de la información sobre productos, así como la elección de proveedores
- 3) Establecimiento de los criterios de calidad óptimos para cada producto.

#### **2.4.- Plan de trabajo y metodología**

1. Establecimiento de grupos de trabajo de 2 ó 3 personas entre los alumnos participantes. Cada grupo de trabajo llevará a cabo la investigación de cada una de las fases y anotará resultados óptimos de las mismas, para poder llevar a cabo un estudio comparativo entre todos ellos.
2. Estudio de materias primas:
  - a. Exposición teórica por parte del profesor para que el alumno conozca la naturaleza de los productos con los que va a trabajar.
  - b. Búsqueda de proveedores a través de Internet de las distintas materias primas.
3. Búsqueda a través de Internet de proveedores de chocolate que posean todos los tipos de chocolate con los que se va a trabajar. Estudio de precios y características. Elección del mejor proveedor.
4. Elaboración de figuras de chocolate utilizando moldes, recubrimientos de tartas y elaboración de bombones.
5. Obtención de resultados mediante estudios organolépticos.
6. Conclusiones y comparativa de productos.
7. Evaluación del proyecto mediante el estudio de las conclusiones finales.

En la elaboración de algunos productos más complejos, se precisará la ayuda externa de profesionales de pastelería como ponentes.

#### **2.5.- Duración y fases previstas.**

1. Estudio de las materias primas que intervienen en los distintos procesos. (Diciembre: 10 horas)
2. Elaboración de figuras de chocolate ( Diciembre-Enero: 20 horas)
  - a) Elaboración con chocolate de distintos grados de pureza y naturaleza

- b) Estudio del producto obtenido atendiendo a:
    - textura y brillo obtenido
    - grado de solidez para envasado y presentación en expositores
    - caducidad del producto.
  - c) Establecer conclusiones
3. Elaboración de bizcochos para recubrimiento de chocolate (Febrero- Marzo: 20 horas)
- a) Recubrimientos con chocolate de distintos grados de pureza y naturaleza
  - b) Estudio del producto obtenido atendiendo a :
    - textura y brillo obtenido
    - grado de solidez para el corte
    - facilidad para decoración.
    - caducidad del producto
  - c) Establecer conclusiones
4. Elaboración de bombones ( Abril-Mayo: 20 horas)
- a) Elaboración con chocolate de distintos grados de pureza y naturaleza
  - b) Estudio del producto obtenido atendiendo a:
    - textura y brillo obtenido
    - grado de solidez para envasado y presentación en expositores
    - caducidad del producto.
  - c) Establecer conclusiones

# **MEMORIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

*(Orden de 21 de mayo de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se convocan ayudas a la Innovación e Investigación Educativas en centros Docentes de niveles no Universitarios para el curso 2009/2010 y se aprueban las bases reguladoras para su concesión)*

**“PROYECTO Y ACTIVIDAD REALIZADO EN COLABORACIÓN CON EL  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE DEL GOBIERNO DE  
ARAGÓN”**

“Estudio del comportamiento de diferentes tipos de chocolate en la elaboración de bombones, figuras de chocolate y decoración de tartas”

**Yolanda Pérez Jordán  
Raquel Pascual Julve  
Cecilio Pérez Grijalbo**

**IES VALLE DEL JILOCA  
CALAMOCHA**

## ANEXO III

### **Memoria del Proyecto de Innovación Educativa**

#### **1.- Características generales y particulares del contexto en el que se ha desarrollado el proyecto.**

El proyecto se ha desarrollado en un instituto de entorno rural, dentro del departamento de industrias alimentarias. El proyecto se ha enfocado al Ciclo de Grado Medio de Panadería, Repostería y Confitería.

Los chicos que cursan estos estudios tienen como objetivo a corto plazo (1 ó 2 años en función del curso en el que se encuentren), encontrar un trabajo o establecerse por cuenta propia.

En ambos casos prima el conocimiento de labores en áreas concretas en los que la persona pueda considerarse altamente cualificada para poder competir y destacar con respecto a la competencia.

El mundo del chocolate es un sector muy concreto, muy difícil de trabajar y muy “elitista”, ya que son productos con un precio muy elevado que además requieren un conocimiento de técnicas, materias primas, materiales y sobre todo desarrollo de destrezas manuales muy superior con respecto a otros productos. Todo el mundo no está dispuesto a gastar una importante cantidad de dinero por un producto de esas características, por tanto el producto ha de convencer visualmente al consumidor potencial.

El propósito del proyecto ha sido enseñar a los alumnos a conocer y trabajar con esta materia prima, adquirir las destrezas manuales necesarias pero a la vez ponerles en situaciones reales de pretender conseguir un determinado producto y no saber cómo, es decir enfrentarse a problemas que son cotidianos en las empresas y buscar soluciones para estos problemas.

En cuanto a las particularidades del contexto se puede decir que existen dos grupos diferenciados de alumnos: por una parte chicos de 17-18 años que provienen de estudios de secundaria y por otra parte personas adultas que incluso tienen un nivel educativo superior pero sobre todo una madurez personal y laboral mucho más desarrollada. Estas características han sido determinantes a la hora de diseñar estrategias para la resolución de problemas, para plantear soluciones o metodologías de trabajo alternativas.

La convivencia de ambos grupos y la colaboración en el trabajo ha sido muy positiva para los dos ya que todos hemos aportado lo mejor de nosotros mismos para poder sacar adelante el proyecto y conseguir unos resultados satisfactorios.

## **2.- Consecución de los objetivos del Proyecto:**

### **a) Propuestas inicialmente**

#### *Objetivos:*

4. Desarrollar en los alumnos las destrezas manipulativas necesarias para trabajar con chocolate.
5. Potenciar la búsqueda del espíritu emprendedor de los alumnos mediante la creación, combinación y diseño de productos, además de la necesidad de búsqueda de proveedores y materiales a través de Internet, como si estuviesen en su propia empresa.
6. Utilización del proyecto como propuesta de mejora de la práctica educativa, siendo el proyecto de aplicación directa en el aula.

#### *Contenidos:*

- 4) Elaboraciones con chocolate
  - a) Elección del chocolate
  - b) Manejo de los útiles necesarios: termómetros, espátulas, moldes, etc.
  - c) Atemperado
  - d) Moldeo en sus diferentes formatos
  - e) Relleno
  - f) Enfriamiento
  - g) Desmolde
  - h) Envasado o presentación en expositor.
- 5) Utilización de las nuevas tecnologías para la búsqueda de información sobre productos, así como la elección de proveedores
- 6) Establecimiento de los criterios de calidad óptimos para cada producto.

### **b) Alcanzados al finalizar el proyecto**

1. Los alumnos han adquirido unas destrezas manipulativas enormes para trabajar con el chocolate, ya que esta materia prima es muy diferente a cualquier otra y debido a sus características de composición y físico-químicas requiere el uso de técnicas como fundición, atemperado, moldeo, enfriamiento, y desmolde entre otras.
2. Se ha potenciado el espíritu emprendedor de los alumnos, mediante la búsqueda de nuevos productos que pudiesen resultar más atractivos y novedosos para los clientes. Para poder elaborar estos productos no solo basta con el conocimiento de las técnicas necesarias, también necesitan conocer que



materias primas son las más adecuadas para la elaboración de cada producto. Para seleccionar las materias primas han necesitado:

- Búsqueda de las características idóneas de estas materias primas para la elaboración de cada uno de los productos.
  - Búsqueda de proveedores de estas materias primas.
  - Búsqueda de las mejores materias primas teniendo en cuenta la relación calidad-precio y servicio.
3. El proyecto ha sido una mejora de la práctica educativa porque ya no se trataba simplemente de llevar a cabo una serie de elaboraciones previamente establecidas por el profesor sino que era el intento diario de ejecutar una elaboración que entrañaba una serie de problemas ante los cuales había que plantear soluciones.

El proyecto se ha llevado a cabo en las clases de los módulos prácticos siguientes cuya carga lectiva semanal es:

- Procesos básicos de pastelería y repostería (7 horas)
- Elaboraciones de confitería y otras especialidades (10 horas).
- Postres en restauración (8 horas)

Además también se han llevado a cabo en clases de módulos teóricos cuya carga lectiva semanal es:

- Materias primas y procesos en panadería, pastelería y repostería (4 horas)
- Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos (2 horas)
- Presentación y venta de productos de panadería y pastelería (3 horas)

En la búsqueda de información tanto de materias primas como de proveedores se ha hecho uso de búsqueda a través de internet, catálogos, proveedores que ya trabajaban con el IES y pasteleros de la zona. Este capítulo de búsqueda de información ha sido muy útil para los alumnos ya que se han visto en situaciones cotidianas a las que tendrán que enfrentarse en breve cuando tengan que salir al mundo laboral.

### **3.- Cambios realizados en el proyecto a lo largo de su puesta en marcha en cuanto a :**

#### **a) Objetivos**

Los objetivos iniciales no han sido modificados durante la fase de realización del proyecto, ya que se contemplan aspectos básicos e imprescindibles para la realización del trabajo. Todos los objetivos se han alcanzado de forma adecuada y satisfactoria.

En cuanto a los contenidos o las áreas de trabajo previstas para trabajar se contemplaba la elaboración de figuras de chocolate, recubrimiento de bizcochos y elaboración de bombones. Este último apartado ha sido imposible llevarlo a cabo por falta de tiempo para su desarrollo.

**b) Metodología**

La metodología de trabajo ha sido la que se recogía en el proyecto inicial salvo algún pequeño cambio de organización:

PROPUESTO INICIALMENTE	REALIZADO
<p>8. Establecimiento de grupos de trabajo de 2 ó 3 personas entre los alumnos participantes. Cada grupo de trabajo llevará a cabo la investigación de cada una de las fases y anotará resultados óptimos de las mismas, para poder llevar a cabo un estudio comparativo entre todos ellos.</p>	<p>a) Se establecen grupos de 2 personas. Todos los grupos llevan a cabo todas las fases para que se den cuenta y valoren las diferencias en el proceso y en las materias primas.</p>
<p>9. Estudio de materias primas:</p> <p>a. Exposición teórica por parte del profesor para que el alumno conozca la naturaleza de los productos con los que va a trabajar.</p> <p>b. Búsqueda de proveedores de las distintas materias primas (a través de Internet).</p>	<p>b) Estudio de materias primas:</p> <p>1.- Explicación por parte del profesor</p> <p>2.- Búsqueda de proveedores a través de internet, catálogos, proveedores del instituto y con profesionales de la zona.</p>
<p>10. Búsqueda a través de Internet de proveedores de chocolate que posean todos los tipos de chocolate con los que se va a trabajar. Estudio de precios y características. Elección del mejor proveedor.</p>	<p>c) Comparación de proveedores y de productos y elección del mejor, tanto de las distintas materias primas incluidas en el proceso como del chocolate, ya que en este último hay un gran espectro de proveedores y productos adecuados para cada tipo de elaboración.</p>
<p>11. Elaboración de figuras de chocolate utilizando moldes, recubrimientos de tartas y</p>	<p>d) Explicación y puesta a punto del control y la adquisición de las distintas técnicas de trabajo en</p>

PROPUESTO INICIALMENTE	REALIZADO
elaboración de bombones.	chocolate: atemperado, fundición, enfriamiento, corte, encamisado, etc.  e) Elaboración de figuras de chocolate, utilizando moldes y utilizando plantillas para recortar.  Elaboración de tartas con recubrimientos de chocolate.
12. Obtención de resultados mediante estudios organolépticos.	e) Obtención de resultados mediante estudios organolépticos y de diseño.
13. Conclusiones y comparativa de productos.	f) Establecimiento de conclusiones.
14. Evaluación del proyecto mediante el estudio de las conclusiones finales.	g) Evaluación del proyecto mediante el estudio de las conclusiones y la valoración por parte del alumnado.

### **c) Organización**

#### **Alumnos:**

- a) Inicialmente estaba previsto establecer grupos de 2 ó 3 alumnos y que cada uno de los alumnos llevase a cabo una parte del proceso, es decir, si se elaboraban figuras de chocolate utilizando plantillas para corte, un grupo utilizaría un tipo de chocolate y otro grupo lo haría con otro. Esto fue modificado ya que nos dimos cuenta de que de esta manera no podían comparar la forma de trabajo con las distintas materias primas y se decidió que todos los grupos debían trabajar con todos los productos y establecer sus conclusiones de forma individual, atendiendo a características de las materias primas, técnicas de atemperado, corte, solidez de la pieza, etc.
- b) El ciclo de Panadería, Repostería y Confeitería consta de dos años lectivos, por lo que en el proyecto de innovación participaban dos tipos de alumnos, y la organización de los mismos ha sido diferente. Los alumnos de primer curso no tenían formación ni conocimientos previos de trabajo en este campo y los de segundo curso ya contaban con destrezas manuales y conocimientos teóricos amplios por lo que la distribución de tareas y la atención dedicada a cada una de las tareas ha sido distinta en ambos casos.

**Profesores:**

- a) Los tres profesores implicados en el proyecto llevaron a cabo distintas tareas en función de los módulos profesionales que impartían.

<b>Profesor</b>	<b>Módulo que imparte</b>
<b>Raquel Pascual Julve</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materias primas y procesos en panadería, pastelería y repostería. (1º curso)</li><li>• Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos. (1º curso)</li><li>• Presentación y venta de productos de panadería y pastelería (2º curso)</li></ul>
<b>Cecilio Pérez Grijalbo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Postres en restauración (2º curso)</li></ul>
<b>Yolanda Pérez Jordán</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos básicos de pastelería y repostería (1º curso)</li><li>• Elaboraciones de confitería y otras especialidades (2º curso)</li></ul>

**d) Calendario**

5. Estudio de las materias primas que intervienen en los distintos procesos. Se ha realizado a lo largo de todo el proceso pero principalmente en febrero momento en el que se inició el estudio.
6. Elaboración de figuras de chocolate ( Febrero-Marzo-Abril)
- c) Elaboración con chocolate de distintos grados de pureza y naturaleza
- d) Estudio del producto obtenido atendiendo a:
- textura y brillo obtenido
  - grado de solidez para envasado y presentación en expositores
  - caducidad del producto.
- d) Establecer conclusiones
7. Elaboración de bizcochos para recubrimiento de chocolate (Abril-Mayo-Junio)
- a) Recubrimientos con chocolate de distintos grados de pureza y naturaleza
- b) Estudio del producto obtenido atendiendo a :

- textura y brillo obtenido
- grado de solidez para el corte
- facilidad para decoración.
- caducidad del producto

d) Establecer conclusiones

Se ha procedido a hacerlo en este orden debido a:

- El estudio de las materias primas en cuanto a naturaleza, composición, características físico-químicas, aplicaciones más importantes es el inicio indispensable de cualquier trabajo, es decir saber con qué vamos a trabajar.
- Explicación y ensayo de las principales técnicas básicas del trabajo con chocolate en elaboraciones de pequeñas piezas (recorte de piezas con plantilla), ya que era más importante el conocimiento y control de la técnica que la búsqueda de un producto perfecto.
- Elaboración de los distintos productos:

---

a. Piezas compactas de chocolate

- Piezas obtenidas a partir de plantillas utilizando técnicas de corte.
- Piezas obtenidas a partir de moldes.

---

b. Recubrimiento de bizcochos

- Dibujo de líneas de distintas coberturas.
  - Realización de dibujos sobre recubrimientos de chocolate.
- 

- Este orden se ha escogido atendiendo a la estacionalidad del producto ya que las elaboraciones de monas de chocolate van asociadas principalmente a épocas de Marzo-Abril haciéndolas coincidir con la Semana Santa, mientras que los bizcochos son productos con poco carácter estacional, vendiéndose durante todo el año.
- Por otra parte el trabajo con el chocolate puro, es decir, sin que vaya montado en bizcocho, como es el caso de las monas, requiere temperaturas bajas en el obrador debido a la temperatura de fusión de la manteca del cacao, lo que hace muy difícil, por no decir imposible, trabajarlo en los meses más calurosos si no se cuenta con instalaciones con una climatización adecuada.

#### **4.- Síntesis del proceso de evaluación utilizado a lo largo del Proyecto.**

La evaluación del proyecto se ha llevado a cabo desde distintos ámbitos:

- La calidad de los productos obtenidos
- El cumplimiento del calendario estipulado
- El criterio y opinión del alumnado
- El criterio y opinión del profesorado
- El criterio y opinión de los profesionales del sector.

La evaluación del proyecto ha sido de diferente forma en función del momento en el que se encontraba el mismo:

##### **1. En las etapas iniciales el estudio se centró en la búsqueda de información de materias primas y proveedores.**

**Evaluación:** El criterio fue la utilización no excesiva de tiempo a juicio del profesor y el cumplimiento escrupuloso del calendario. Esta tarea suponía la etapa limitante para el inicio de la etapa manipulativa. Otro de los criterios a tener en cuenta en esta fase fue la selección de las materias primas óptimas y la elección de los proveedores más adecuados a nuestras necesidades. El método de evaluación utilizado fue la adecuación de la materia prima al producto que queríamos evaluar, la relación calidad-precio y la facilidad para conseguir dicho producto. Todo esto estaba asesorado con profesionales de la zona que trabajan en el sector, así como a los distintos proveedores a los cuáles se les preguntaba la idoneidad de las decisiones tomadas.

##### **2. Aprendizaje y práctica de las distintas técnicas de trabajo con chocolate: fundido, atemperado, mantenimiento, corte, tinción, etc.**

**Evaluación:** El criterio en esta etapa era simplemente el del profesor, que determinaba si las distintas técnicas de trabajo con el chocolate se llevaban a cabo en las condiciones exigidas por el producto o no. Además la realización correcta de cada una de las etapas proporcionaba productos de mejor calidad menos defectos. Estos datos son tan objetivos que demostraban al alumno que la teoría y la práctica van íntimamente unidas para conseguir un producto adecuado.

##### **3. Elaboración de figuras de chocolate utilizando plantillas, elaboración de tartas y montaje de las figuras sobre las tartas recreando paisajes o escenas.**

**Evaluación:** El criterio aplicado en este apartado fue el del alumno, donde cada uno se enfrentaba a su elaboración con sus materiales y con el conocimiento de las técnicas implicadas en su elaboración. Era el propio alumno junto con sus

compañeros quienes iban postulando teorías de trabajo, alternativas y resolviendo los distintos problemas que iban surgiendo.

#### **4. Elaboración de figuras de chocolate utilizando plantillas, montaje de estas piezas sobre ellas mismas.**

**Evaluación:** Este apartado se hizo igual que el anterior, fueron los alumnos los que iban analizando y resolviendo las situaciones, siempre apoyados y supervisados por los profesores.

#### **5. Elaboración de figuras de chocolate compactas, utilizando moldes y montando las distintas partes para conseguir figuras con volumen.**

**Evaluación:** Este apartado ha sido especialmente complejo en la realización del proyecto dada la dificultad de trabajar con este tipo de figuras. Son pocos los profesionales de la pastelería que trabajan con el chocolate y menos aún los que para hacer figuras con volumen trabajan con sus propias plantillas, sino que dada la situación del mercado y el coste de mano de obra, son piezas que suelen comprarse para luego hacer los distintos montajes, ejemplo : huevos de pascua.

El criterio para valorar el desarrollo del proceso fue el mismo producto obtenido, ya que conseguir piezas enteras sin roturas ni defectos ha sido la tarea más ardua del proyecto sin ninguna duda.

En este apartado tanto alumnos, como profesores, como profesionales del sector hicieron aportaciones para llegar a conseguir productos de la calidad adecuada.

#### **6. Elaboración de las conclusiones y análisis del proyecto.**

**Evaluación:** El criterio aplicado en este apartado se limita a las valoraciones de los alumnos y de profesores. Estas matizaciones han versado sobre:

- Los aprendizajes tanto teóricos como destrezas manuales adquiridas.
- Grado de autonomía de trabajo adquirida tanto en la búsqueda de información, como en el desarrollo del trabajo, como en la evaluación del producto obtenido.
- Grado de satisfacción con el resultado del proyecto en conjunto, valoración personal de la experiencia.

### **5.- Conclusiones:**

#### **a) Logros del proyecto**

- a. Que el departamento de industrias alimentarias del IES Valle del Jiloca se vea inmerso dentro de un proyecto de estas características para trabajar con los alumnos sobre un tema tan específico y con un grado de desarrollo tan elevado. Nunca antes lo había hecho.
- b. Que los alumnos del Ciclo de Grado Medio de Panificación, Repostería y Confitería participen en un proyecto que no consiste en la mera elaboración de

un producto, el cuál es bien conocido por el profesor y que ante cualquier problema va a estar el profesor para ayudarles a resolver. El proyecto va más allá y consiste en el desarrollo de una serie de estrategias para conseguir unos productos diseñados pero que no están desarrollados.

- c. Los alumnos se ven sometidos dentro del centro escolar a una situación muy real y similar a lo que les va a ocurrir de forma inminente en su próxima estancia en Formación de Centros de Trabajo que se lleva a cabo en las empresas y en las que deben tener un grado de autonomía adecuado para su desarrollo y más adelante en el mundo laboral.
- d. Cuando los alumnos hacen prácticas de los distintos módulos en el centro, se les exige que conozcan las técnicas de trabajo, la organización, la limpieza, el orden, pero tienen otros muchos aspectos en los que ellos no son determinantes como el tipo de materia prima, el tipo de proveedor, el tipo de producto a elaborar. Con este proyecto se ha intentado, haciendo un símil con la realidad que sea un proceso en el que el alumno esté desde el principio eligiendo y seleccionando, siempre con ayuda del profesorado por supuesto, hasta el final donde el alumno evalúa su propio producto y lo acepta o rechaza. Esto ha servido para fomentar su espíritu emprendedor y autocrítico.

#### ***b) Incidencia en el centro docente***

La incidencia en el centro docente queda relegada a la amplia implicación que ha tenido el departamento de industrias alimentarias tanto profesores como alumnos. El grado de compromiso adquirido por todos ellos durante la elaboración del estudio ha sido un factor añadido, a la vez que muy positivo, para la consecución de los resultados obtenidos.

Si la incidencia en el centro docente se analiza en función del grado de afectación del presente estudio con el resto de alumnado o profesores, ésta no llega más allá que a la muestra de los productos elaborados a los alumnos del PCPI de "Ayudante de Panadería y Pastelería" que se imparte en el centro y a la cata por parte de los profesores de algunos de los productos elaborados, ya que los estudios de FP y el resto de estudios del centro no tienen ningún tipo de solapamiento, al igual que los profesores del centro con los alumnos de FP. Habría que añadir la matización de que todo ello también viene condicionado por el horario, ya que los alumnos de FP de grado medio asisten a clase por la tarde y el resto de alumnado viene por la mañana.



**6.- Listado de profesores participantes con indicación del nombre con los dos apellidos y N.I.F.**

<b>Coordinadora:</b>	Yolanda Pérez Jordán,	Operaciones y equipos de elaboración de productos alimentarios
<b>Profesores participantes:</b>	Raquel Pascual Julve, Cecilio Pérez Grijalbo,	Procesos en la industria alimentaria Procesos en la industria alimentaria

**7.- Materiales elaborados (si los hubiera).**

*A continuación.*

**Materiales elaborados en el Proyecto de  
Innovación Educativa:**

**“Estudio del comportamiento de diferentes tipos de chocolate en  
la elaboración de figuras de chocolate y decoración de tartas”**

Proyecto y actividad realizado en colaboración  
con el Departamento de Educación Cultura y  
Deporte del Gobierno de Aragón.

**AUTORES:**

**Yolanda Pérez Jordán**

**Raquel Pascual Julve**

**Cecilio Pérez Grijalbo**

**IES Valle del Jiloca**

**Curso 2009-2010**

## **OBJETIVOS**

El objetivo del proyecto consiste en el trabajo con diferentes tipos de chocolate en la elaboración de figuras de chocolate y decoración de tartas. Se pretende durante el trabajo que los alumnos adquieran destrezas manipulativas necesarias para trabajar con esta materia prima, distingan las facilidades ó no del trabajo con los distintos chocolates en función de su naturaleza y valoren los productos obtenidos en función de los parámetros de calidad que ellos consideren oportunos, además de que ellos hagan el estudio y selección de las materias primas con las que van a trabajar a partir del conocimiento de las características físico-químicas de estos productos.

### **I. MATERIALES**

#### **1.- Relación de productos utilizados**

##### **a) Coberturas**

**GUINEA:** Cobertura de chocolate negro de Chocovic. Contiene un 70% de cacao total y un 43% de manteca de cacao. Gran fluidez y sabor muy amargo.

**MARAGDA:** Cobertura de chocolate negro de Chocovic. Contiene un 70% de cacao y un 41% de manteca de cacao. Gran fluidez, conserva el aroma de los cacos de origen y un ligero punto de acidez que le da una fuerte personalidad.

**ARRIBA:** Cobertura de chocolate negro de Chocovic contiene un 50% de cacao total y un 31% de manteca de cacao. Fluidez y sabor intermedios.

**TOKELAU:** Cobertura de chocolate con leche, de Chocovic. Contiene un 41% de cacao total, un 38% de manteca de cacao y un 21% de lácteos. Es una cobertura muy fluida, de color muy claro y con un agradable sabor.

**OPAL:** Cobertura de chocolate blanco de Chocovic. Contiene un 40% de manteca de cacao. De agradable sabor y gran fluidez.

##### **Chocolates**

**MARACAIBO MILK CHOCOLATE:** Chocolate con leche de Unifine. Contiene un 34% de cacao total, 20% de manteca de cacao, y 27% de leche entera en polvo.

**CABO BLANCO WHITE CHOCOLATE:** Chocolate blanco de Unifine. Contiene un 27% de manteca de cacao.

##### **Sucedáneos**

**SUPERBRILL 250 NEGRO:** Sucedáneo de Chocovic. Contiene un 23,5% de cacao en polvo y un 43% de materia grasa (vegetal fraccionada). Buena fluidez y buen sabor.

**SUPERBRILL 250 BLANCO:** Sucedáneo de Chocovic. Contiene un 41% de materia grasa (vegetal fraccionada). Buena fluidez y buen sabor.

**CREMA EXTENDER RECB:** de Chocovic. Contiene: azúcar, cacao en polvo desgrasado (11%), grasa vegetal, aceite vegetal (37%), emulgente (E322), vainilla.

**COBERCHOC:** Relleno para extender de Arconsa. Contiene: azúcar, aceite vegetal, grasa vegetal (46%), leche desnatada en polvo, manteca de cacao, emulsionantes (E322, E472a) proteínas lácteas.

En la siguiente tabla se representan los productos con: % de cacao total, % de manteca de cacao, % pasta de cacao y % de grasas y aceites vegetales:

<b>PRODUCTO</b>	<b>% CACAO TOTAL</b>	<b>% MANTECA DE CACAO</b>	<b>% PASTA DE CACAO</b>	<b>% GRASAS Y ACEITES VEGETALES</b>
<b>GUINEA</b>	70	43	27	0
<b>MARAGDA</b>	70	41	29	0
<b>ARRIBA</b>	50	31	19	0
<b>TOKELAU</b>	41	38	3	0
<b>OPAL</b>	40	40	0	0
<b>MARACAIBO MILK CHOCOLATE</b>	34	20	14	0
<b>CABO BLANCO WHITE CHOCOLATE</b>	27	27	0	0
<b>SUPERBRILL 250 NEGRO</b>	23,5	0	23,5	43
<b>SUPERBRILL 250 BLANCO</b>	0	0	0	41
<b>RECB</b>	11	0	11	37
<b>COBERCHOC</b>		<1		46

**b) Colorantes:**

- Colorantes alimentarios en pasta, Cosmos, rojo, amarillo, verde y azul.
- Colorante alimentario líquido, Vahine, verde, rojo y amarillo.
- Colorante alimentario en polvo liposoluble, Dekora, amarillo, plata, oro, rojo, naranja y azul.

- Rotuladores alimentarios, Dekora Innova S.A., rojo, rosa, amarillo, verde, azul, marrón, naranja y negro.

**c) Bizcochos:**

- Integral biscuit, Puratos.
- Rellenos: crema pastelera, nata, yema, etc.

**2.- Relación de proveedores :**

- Chocovic S.A., Ctra Nacional 152 a, km 71, 08503 Gurb, Barcelona.
- Unifine, 10, rue du Chenia-ZAE du Faubourg, 7170 Manage, Belgium.
- Arconsa S.A., Polígono Ind. La Serreta, Apdo de correos 271, 30500 Molina de Segura, Murcia.
- Dekora Innova S.A., C/ Florin, parcela 30-39, Polígono las Atalayas, 03114 Alicante.
- T-500 Puratos S.A., Carretera C-63, km 13,5, 17410 Sils, Girona.
- Vahine de McCormick España S.A., Avda Francesc Macià, 38, 08208 Sabadell.
- Cosmos Aromática Internacional S.A., Autovía de L´Ametlla km 25,1, 08480 L´Ametlla del Vallès, Barcelona

**3.- Materias primas utilizadas en la elaboración de cada uno de los productos.**

**a) Chocolate:**

Producto elaborado	Materia prima utilizada
Figuras planas de chocolate elaboradas mediante corte con plantilla y montadas en tarta.	Cobertura guinea negra
	Cobertura arriba negra
	Cobertura maragda negra
	Cobertura opal blanca
	Cobertura blanca Belgium
	Superbrill blanco
	Superbrill negro

Producto elaborado	Materia prima utilizada
Figuras planas de chocolate elaboradas mediante corte con plantilla y montadas sobre sí mismas en estructura de chocolate.	Cobertura guinea negra
	Cobertura arriba negra
	Cobertura maragda negra
	Cobertura opal blanca
	Cobertura blanca belgium
	Superbrill blanco
	Superbrill negro
Figuras macizas de chocolate montadas sobre si mismas con efecto de volumen.	Cobertura guinea negra
	Cobertura arriba negra
	Cobertura maragda negra
	Cobertura opal blanca
	Cobertura blanca Belgium
	Superbrill blanco
	Superbrill negro
Recubrimientos de bizcochos con coberturas.	Cobertura guinea negra
	Cobertura arriba negra
	Cobertura de leche Tokelau
	Cobertura blanca Belgium
	Cobertura negra RecB de Novacrem
	Cobertura blanca Coberchoc de Arconsa

### III. MÉTODOS

#### 1.-Estudio de chocolate

El chocolate es el resultado de un largo proceso de transformación de las habas del fruto del cacaotero (*Theobroma cacao*). Planta que se cultiva en la zona tropical de América del Sur y África. Los cacaos cultivados pueden clasificarse como:

**Cacaos criollos:** son cacaos finos, originarios de América Central y Méjico. De habas grandes y de color claro. Frutos verdes y grandes volviéndose anaranjados al madurar. Su producción es sólo del 1% debido a su fragilidad y debilidad.

**Cacaos forasteros amazónicos:** produce granos de color violeta y fruto verde y amarillo al madurar. Originarios de la zona del Amazonas. Representan el 80% de la producción mundial. Son los más cultivados en África Occidental, Malasia e Indonesia, presenta gran vigor y productividad además de resistencia a enfermedades.

**Cacaos trinitarios o deltanos:** criado en la Isla de Trinidad (Caribe). Son un híbrido de los anteriores. Representan el 20% de la producción mundial. Da origen a un fruto de alta calidad, con aroma y sabor muy pronunciados. Dan lugar a chocolates muy aromáticos, con un acentuado sabor a cacao.

El proceso de obtención del chocolate se puede diferenciar dos etapas:

- 1. Proceso de transformación del fruto:** tiene lugar en la zona de producción de la planta y comienza con la plantación del *Theobroma cacao*, continúa con la recolección de las habas del cacao, que debe realizarse a mano y la prefermentación y fermentación donde se desarrollarán los sustancias precursoras del aroma y del sabor a chocolate.
- 2. Proceso de elaboración del chocolate:** las habas fermentadas y secadas viajan a las fábricas chocolateras para someterse entre otros procesos a: la **torrefacción** donde además de eliminar la humedad y la acidez se favorece el desarrollo de los aromas; la **mezcla** de determinadas cantidades de diferentes variedades de granos, la **molienda**, el **batido** que determinará la textura del chocolate, y el **prensado** donde se obtienen por una lado la materia grasa (manteca de cacao) y por otro la pasta de cacao. Por último, para obtener chocolate hay que mezclar en cantidades variables pasta de cacao, azúcar y manteca de cacao. A esta mezcla también se le pueden añadir leche, nata y otros productos según el tipo de chocolate que se quiera obtener. Hay muchas variedades de chocolate, siendo las más importantes:

**Chocolate negro**, el resultado de mezclar pasta de cacao y manteca de cacao con azúcar, es uno de los más apreciados por su amargo y puro sabor. No se le añade ningún otro producto. Debe presentar un mínimo del 50% de cacao (pasta de cacao + manteca de cacao). Se comercializan 70%, 85% y 99% de cacao.

**Chocolate con leche**, es el más consumido. Se elabora a base de añadir leche entera o desnatada a la mezcla de manteca de cacao, pasta de cacao y azúcar.

**Chocolate blanco**, se elabora únicamente con manteca de cacao, mínimo 20%, azúcar y leche. Su composición carece de pasta de cacao.

De los dos componentes principales del chocolate, la manteca de cacao y la pasta de cacao, la manteca de cacao y sobre todo el % que ésta representa en la composición final del chocolate va a determinar por un lado, su utilidad en las elaboraciones de pastelería (figuras de chocolate, recubrimiento para tartas, bombones, decoraciones para bollería, huevos de pascua, etc...), y por otro lado la calidad del producto final. De tal modo, que en base a la cantidad de manteca de cacao la legislación distingue entre:

**Coberturas**: tienen más del 31% de materia grasa toda en forma de manteca de cacao. Son más fluidas y son las más utilizadas para productos degustación de alta calidad.

**Chocolates**: tiene igual o menos del 31% de manteca de cacao. Una vez fundida, es más espesa que la cobertura. Al tener menos grasa no da problemas al mezclarla con productos lácteos.

**Sucedáneos**: Preparados en los que se sustituye total o parcialmente por otras grasas vegetales, principalmente aceites vegetales y aceites vegetales hidrogenados.

## **2.-Fundición y atemperado o precristalización del chocolate.**

Una cobertura negra está compuesta por azúcar, pasta de cacao, manteca de cacao, vainilla y lecitina.

Al calentar el chocolate para fundirlo, el único ingrediente que experimenta un cambio físico es la manteca de cacao.

La manteca de cacao, en su forma natural está compuesta por diferentes triglicéridos, principalmente formados por ácidos oleico, palmítico y esteárico. Cada uno de ellos con distintos puntos de fusión, lo que da lugar a la formación que durante el proceso de cristalización se formen cristales del tipo alfa ( $\alpha$ ), gamma ( $\gamma$ ), beta ( $\beta$ ), y/o beta prima ( $\beta'$ ), sólo nos interesan los cristales beta ( $\beta$ ) que son estables y los que producirán el endurecimiento, el punto de fusión, la textura agradable en boca y el brillo perfecto y duradero a la pieza de chocolate. Para conseguir la formación de cristales beta ( $\beta$ ) es necesario el proceso de **atemperado** del chocolate que consiste en someterlo a las curvas de atemperado que se muestran más adelante y que dependerán del tipo de chocolate.



Para obtener un endurecimiento o cristalización perfecta de una cobertura, se debe “descristalizarla” primero es decir mantenerla en estufa durante 24 horas a temperatura entre 45-50°C en el caso de una cobertura de leche y entre 55-58°C para una cobertura de chocolate negro. Debe mantenerse temperatura y tiempo. (Esto se hace en las bañadoras ó atemperadoras de chocolate).

Una cobertura fundida con demasiada rapidez a temperatura excesiva no alcanzará su punto de “descristalización” lo que explica a menudo un espesamiento demasiado rápido y un brillo apagado. Una vez la cobertura haya sido correctamente fundida y descristalizada se puede recristalizar correctamente, es decir formar cristales que producirán más tarde un endurecimiento y una cristalización con un brillo perfecto y duradero.

Esto hecho así resulta un poco impracticable a no ser que se tenga una maquinaria e instalaciones adecuadas pero para una pequeña pastelería o un pequeño obrador como el nuestro, los métodos para el calentamiento del chocolate son mediante baño María o en microondas. El uso de éste último tiene sus detractores ya que el calentamiento es mucho más rápido pero cada día su uso para atemperar el chocolate es más generalizado. Nosotros hemos empleado el microondas siendo los resultados muy satisfactorios siempre que los calentamientos han sido progresivos y utilizando intervalos de calentamiento y homogeneización del producto hasta conseguir la temperatura buscada.

#### **a) Objetivos del atemperado:**

1. Optimizar la masa de chocolate al nivel de su viscosidad y se sus propiedades de fluencia.
2. Una contracción adecuada durante la cristalización.
3. Un brillo máximo.
4. Una rotura limpia
5. Un punto de fusión y textura agradables en la boca.
6. Retraso de la aparición de manchas blancas de grasa.

#### **b) Procedimiento de atemperado**

- Aunque parezca anticuado la mejor manera de atemperar es haciéndolo sobre el mármol, ya que el proceso es lento y regular.
- Se realiza vertiendo  $\frac{3}{4}$  partes del chocolate fundido caliente sobre el mármol sin refrigerar (para evitar que se enfríe rápido y contenga humedad)..

Cuando esté sobre el mármol se trabajará con ayuda de espátulas anchas para no tener que remover con demasiada rapidez y evitar la incorporación de burbujas.

- El  $\frac{1}{4}$  sobrante se mantendrá caliente para evitar una bajada súbita de la temperatura.
- Se controlará la temperatura constantemente con una sonda o termómetro (a ser posible de infrarrojos para no entrar en contacto con el chocolate). Cuando esté entre 26-27°C para la cobertura de leche y 28-29°C para la de chocolate negro, el enfriamiento se interrumpirá.
- Recoger esta cobertura y añadirla a la porción que se había guardado caliente, para que la temperatura final sea de 30°C para la cobertura de leche y 32°C para la de chocolate negro.
- En este paso se debe remover constantemente y se aprecia que la superficie es totalmente brillante, cuando cristaliza se observa la formación de un velo satinado en su superficie y es la señal que la manteca de cacao está correctamente cristalizada.

**c) Formas de atemperar:**

1. Mediante siembra en la masa de chocolate de cristales estables.(añadiendo chocolate a temperatura adecuada).
2. Mediante creación de cristales en la masa (mármol, atemperador)
3. Conservación de parte de los cristales ya existentes (microondas, estufa).

**d) Curvas de atemperado:**

Atemperado	Tª calentamiento	Tª enfriamiento	Tª final
Chocolate negro	45 °C	28°C	30-32°C
Chocolate con leche	45 °C	28°C	28-30°C
Chocolate blanco	45 °C	28°C	26-28°C

**3.-Coloración**

La coloración es el proceso que se realiza sobre el chocolate blanco para conseguir diferentes colores. Este proceso de teñido puede requerir el uso de uno o combinación de varios colorantes sobre el mismo chocolate en función del color deseado.

Este proceso se realiza con el chocolate fundido, luego se añaden cantidades de colorantes y se homogeniza hasta conseguir el color deseado procurando que la emulsión no se rompa ya que el chocolate tiene una gran cantidad de materia grasa que debe mezclarse completa e íntimamente con el colorante que puede ser liposoluble o no.

#### **4.- Formación de planchas o enmoldado y enfriamiento:**

##### **a.-Formación de planchas y enfriamiento:**

Una vez fundido el chocolate y teñido si es el caso, se vierte el chocolate sobre superficies lisas cubiertas con un papel de horno. En nuestro caso utilizamos bandejas de horno de 60\*40 cm vueltas al revés para evitar los bordes de la misma.

El chocolate se vierte en el centro de la bandeja y luego manualmente inclinando la bandeja hacia un lado y hacia otro se consigue una plancha de chocolate del grosor deseado en función de la cantidad de chocolate vertido y del grado de extensión que se le ha dado a la plancha. Una vez extendido se da unos golpes a la bandeja sobre la mesa para que puedan salir todas las burbujas que pudiesen haber quedado atrapadas durante el vertido.

Posteriormente para acelerar el proceso se lleva a refrigeración en cámara frigorífica para poder proceder a su cortado lo antes posible.

##### **b.-Enmoldado y enfriamiento:**

En el caso del enmoldado es necesario fundir el chocolate igual que en el caso anterior, colorearlo si es preciso y posteriormente atemperar. El atemperado tendrá la curva de temperaturas propias de cada tipo de chocolate y de este proceso dependerá el brillo que luego vayan a tener cada una de las piezas.

En el proceso de enmoldado hay que diferenciar, las piezas compactas (tienen poco volumen), en las que se llena de chocolate todo el volumen y se deja enfriar para luego desmoldar.

En segundo lugar están las piezas huecas (con mayor volumen), en las que se llena de chocolate, se deja un tiempo prudente para que se vaya solidificando y se cree una capa de grosor adecuado y luego se vacía. El siguiente paso sería el enfriamiento, que puede llevarse a cabo en cámara frigorífica ó en un lugar frío ya que en este caso el proceso requiere más tiempo por tener las piezas mucha más cantidad de chocolate.

#### **5.- Corte y desmoldado:**

Para la elaboración de las figuras planas, una vez están las planchas de chocolate frías se procede a colocar las plantillas de los dibujos que se quieren realizar encima y proceder al corte. Este paso se realiza con bisturís ya que permiten realizar movimientos de corte muy precisos y el resultado del corte es satisfactorio.

Para la elaboración de figuras con volumen se procede al desmoldado, cabe comentar que existen dos posibilidades, cuando la figura está compacta, es decir está completamente llena de chocolate, que el proceso no suele presentar ningún problema y las piezas suelen salir enteras y sin ninguna rotura o fisura. En segundo lugar están las piezas grandes que son huecas en las que se ha dejado una capa más o menos gruesa de chocolate (tipo huevo de Pascua), el desmoldado en estas piezas si representa muchos problemas ya que la facilidad con la que se rajan o rompen es muy alta. Para facilitar este proceso los moldes se suelen meter un rato en el congelador para ayudar a generar zonas con aire que permitan la expulsión de la pieza de chocolate sin que haya que hacer muchos movimientos de torsión en el molde.

## **6.-Montaje**

El montaje de las piezas planas consiste en ir uniendo cada una de las piezas con sus correspondientes homólogas utilizando chocolate que actúa de pegamento, para así crear las figuras deseadas. Posteriormente estas piezas se colocan sobre el bizcocho o sobre planchas de chocolate para crear las composiciones deseadas.

El montaje de piezas con volumen consiste en ir uniendo mediante chocolate las distintas mitades de las piezas obtenidas con los moldes. Posteriormente de forma secuencial ir montando unas sobre otras hasta conseguir la figura final. La complejidad del montaje va unida a las características y dificultad de la estructura final.

## **IV.PROCEDIMIENTO**

### **A. Elaboración de piezas planas de chocolate para montaje en tartas o para montaje sobre sí mismas sobre chocolate.**

En la escala de dificultad en las elaboraciones se empezó por la elaboración de piezas planas de chocolate. Las fases que intervienen en la realización serían:

- Selección del tipo de chocolate

- Fundido en microondas
- Coloración
- Formación de planchas
- Enfriamiento
- Recorte de piezas
- Ensamblaje

A continuación se detalla el procedimiento llevado a cabo en cada uno de los procesos:

**a) Selección de chocolate:** En este paso se decidió trabajar con los chocolates que se describen en el apartado II.3 a.

La selección se hizo en función del tipo de chocolate, las características físico-químicas pero especialmente en la cantidad y procedencia de la materia grasa de cada uno de ellos, tal y como se puede observar en el apartado de estudio de materias primas.

**b) Fundido en microondas**

El fundido del chocolate como ya se ha comentado anteriormente se lleva a cabo en microondas, durante un tiempo suficiente para que cuando sale del mismo el chocolate no esté completamente derretido y sea el calor del producto junto con la agitación mecánica para homogeneizarlo lo que acabe de licuar el producto. Esta etapa es importante ya que el chocolate debe quedar lo suficientemente líquido para que al extenderlo en la plancha fluya sin problemas.

**c) Coloración**

Este proceso sólo es aplicable al chocolate blanco al cual se le añade cantidades de colorante para obtener el color deseado. Esta coloración puede ser monocromática ó policromática entendido como la utilización de más de un colorante para obtener el color deseado. La coloración no presenta problemas cuando:

- El chocolate es de una calidad concreta (opal)
- Cuando la cantidad de colorante añadido es muy pequeña
- Cuando se emplean colorantes liposolubles.

En cualquier otro caso, la emulsión obtenida no es estable y se genera apelmamientos de chocolate que hacen imposible trabajarlo, ni siquiera extenderlo.

**d) Formación de planchas.**

Una vez fundido el chocolate se extiende sobre láminas de papel de horno, depositadas sobre bandejas. El proceso consiste en el vertido y posterior extensión mediante la inclinación. Si las planchas están hechas con chocolate con mucha pureza en cacao como el guinea la extensibilidad es muy buena, si tiene más materia grasa o esta es de origen vegetal la extensibilidad en plancha es mucho peor, porque al trabajar con temperaturas ambiente muy bajas solidifican rápidamente.

**e) Enfriamiento**

El enfriamiento se lleva a cabo en la cámara frigorífica o a temperatura ambiente, pero para acelerar el proceso suele utilizarse la cámara. Es necesario que solidifique pero que no enfríe demasiado para impedir la generación de gotas de agua en la superficie por la propia condensación del vapor.

**f) Recorte de piezas.**

El recorte en las piezas obtenidas a partir de chocolates con contenidos de grasa vegetal es mucho más fácil pero también se hace más difícil su manipulación ya que con el simple calor de las manos se funde y se quedan marcadas las huellas de las manos.

El recorte de planchas de chocolate negro con contenidos de grasa no vegetal, es un poco más difícil ya que tiene una textura más dura y más quebradiza. Para facilitar el corte en este tipo de chocolate independientemente de la cantidad de grasa del mismo es necesario esperar tras el enfriamiento a un atemperado correcto. De este modo el resultado de corte es indiferente al tipo de chocolate.

**g) Ensamblaje**

Este proceso requiere la unión de piezas pequeñas para realizar el montaje de estructuras no demasiado complicadas. Posteriormente éstas irán montadas sobre bizcocho creando el paisaje o la composición deseada.

El ensamblaje también puede ir sobre las mismas piezas de chocolate, este proceso solo requiere la unión paso a paso de las distintas piezas unas sobre otras para conseguir las piezas deseadas.

## **B. Estudio de la elaboración de piezas compactas.**

El siguiente tipo de elaboración en función de la complejidad sería realizar productos a base de piezas compactas.

Las fases que intervienen en la realización de estas figuras sería:

- Selección del tipo de chocolate
- Fundido
- Coloración
- Atemperado
- Llenado de moldes
- Enfriamiento
- Desmolde
- Ensamblaje de las piezas

**a) Selección del tipo de chocolate:** En este paso se decidió trabajar con los chocolates que se describen en el apartado II.3 a.

La selección se hizo en función del tipo de chocolate, las características físico-químicas pero especialmente en la cantidad y procedencia de la materia grasa de cada uno de ellos, tal y como se puede observar en el apartado de estudio de materias primas.

### **b) Fundido en microondas**

Al igual que en el caso anterior se ha realizado el fundido en microondas calentando a intervalos y homogeneizando continuamente para evitar el calentamiento en algunos puntos del recipiente y propiciar el quemado del producto.

### **c) Coloración**

El proceso en este tipo de piezas es igual que en el caso anterior.

### **d) Atemperado**

En la elaboración de estas piezas tras el atemperado y coloración es muy importante el atemperado para que el producto final tenga el brillo deseado. El atemperado se realiza para cada tipo de chocolate con su rampa de calentamiento y enfriamiento tal y como se detalla en III.1.d.

#### **e) Llenado de moldes**

Tras el atemperado se procede al llenado de los moldes. Este proceso se realiza de distinta forma en función de las características de las piezas a obtener.

- Piezas pequeñas de poco volumen: suelen ser piezas compactas que se rellenan de chocolate y se enrasan, es decir quedan completamente llenas.
- Piezas grandes de mucho mas volumen: son piezas huecas, en las cuales es necesario saber que grosor es el más idóneo para que no se rompa la pieza al desmoldar por ser demasiado fino o que quede excesivamente grueso. Para realizar este proceso se llenan los moldes se deja reposar el chocolate en el interior del molde durante un tiempo necesario para que se genere una capa de grosor adecuado. Pasado este tiempo se vacía el molde y se limpian los bordes para facilitar el desmoldado.

#### **f) Enfriamiento**

Una vez están los moldes vacíos se lleva a un lugar donde se favorezca el enfriamiento de la pieza, bien en cámara frigorífica o bien en un lugar frío a temperatura ambiente. En algunos casos como en las piezas de gran tamaño unas horas antes del desmoldado se introducen las piezas en el congelador para favorecer la generación de burbujas de aire entre el chocolate y el molde que favorezcan el proceso.

#### **g) Desmolde**

Este proceso es tanto más complicado cuanto mayor es la pieza, consiste en ir moviendo el molde con cuidado y dar golpes secos para intentar que la pieza salga en un bloque y no se raje o se astille por ningún lado.

#### **h) Ensamblaje de las piezas.**

Las piezas obtenidas que suelen ser mitades o partes de otras más complejas se pegan unas con otras utilizando chocolate derretido como elemento para unir las. El ensamblaje es tanto más difícil cuanto mayor y más elementos tiene la estructura. Todo ello conlleva a que este proceso tenga una serie de pasos secuenciados pegando unas piezas y estas a su vez sobre otras creando las estructuras finales.

### **C. Estudio en la elaboración de bizcochos recubiertos de chocolate.**



Las fases que intervienen en la elaboración de estos productos sería:

- Elaboración del bizcocho, calado y relleno
- Recubrimiento con chocolate
- Enfriamiento
- Dibujar sobre la superficie.
- Relleno de colores
- Presentación del producto.

#### **a) Elaboración de bizcocho, calado y relleno**

El bizcocho para la elaboración de las tartas se realiza con harina Puratos Integral Biscuit, sometida a un batido junto con 400 g de huevo y 100 mL de agua. La mezcla emulsionada se vierte sobre moldes y se cuece en horno a 200 °C, 15 minutos.

Se obtiene un bizcocho que tras su enfriamiento se corta por la mitad y se cala con jarabe (mezcla de agua y azúcar). La mitad de bizcocho calado se rellena con nata, trufa, crema, etc y se pone la otra mitad de bizcocho encima que también se cala con jarabe.

#### **b) Recubrimiento con chocolate**

Consiste en el vertido sobre el bizcocho de una capa de chocolate de naturaleza tal que permita la creación de una película de chocolate que bañe todo el bizcocho y que permita obtener una superficie lisa y brillante.

#### **c) Enfriamiento**

Una vez conseguido el recubrimiento es necesario dejarlo enfriar para que la superficie se solidifique y se endurezca y poder trabajar sobre ella. El enfriamiento puede llevarse a temperatura ambiente si las condiciones son adecuadas ó en cámara frigorífica pero impidiendo la condensación de vapor de agua sobre la superficie del chocolate.

#### **d) Dibujo sobre la superficie**

El dibujo se realiza colocando una plantilla de la imagen deseada e intentando hacer los perfiles de esta plantilla sobre la superficie del chocolate. Los perfiles se dibujan con chocolate blanco o negro en función de las características del dibujo y del color del chocolate del fondo.

**e) Relleno de colores**

Una vez hechos los perfiles de forma que estos estén bien delimitados y que no haya contacto de unas zonas con otras, se procede al relleno de esas superficies con chocolate de los colores determinados.

**f) Presentación del producto.**

Una vez finalizado el producto con los colores adecuados siempre se pueden añadir elementos decorativos que sean acordes con la imagen o el propósito que vaya a tener el producto elaborado.

**V. RESULTADOS**

La elección final de los chocolates y de los productos finales fue el siguiente:

Producto elaborado	Materia prima utilizada	Chocolate seleccionado	Pasta	Polvo	Líquido	Rotuladores
Figuras planas de chocolate elaboradas mediante corte con plantilla y montadas en tarta.	Cobertura guinea negra					
	Cobertura arriba negra					
	Cobertura maragda negra					
	Cobertura opal blanca					
	Cobertura blanca Belgium					
	Superbrill blanco					
	Superbrill negro					
Figuras planas de chocolate elaboradas mediante corte con plantilla y montadas sobre sí mismas en estructura de chocolate.	Cobertura guinea negra					
	Cobertura arriba negra					
	Cobertura maragda negra					
	Cobertura opal blanca					
	Cobertura blanca belgium					
	Superbrill blanco					
	Superbrill negro					

Producto elaborado	Materia prima utilizada	Chocolate seleccionado	Pasta	Polvo	Líquido	Rotuladores
Figuras macizas de chocolate montadas sobre si mismas con efecto de volumen.	Cobertura guinea negra					
	Cobertura arriba negra					
	Cobertura maragda negra					
	Cobertura opal blanca					
	Cobertura blanca Belgium					
	Superbrill blanco					
	Superbrill negro					
Recubrimientos de bizcochos con coberturas.	Cobertura guinea negra					
	Cobertura arriba negra					
	Cobertura de leche Tokelau					
	Cobertura blanca Belgium					
	Cobertura negra RecB de Novacrem					
	Cobertura blanca Coberchoc					

## VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se obtienen tras el desarrollo del presente proyecto son:

- Trabajar con el chocolate como materia prima es muy difícil y muy tedioso.
- Es muy importante saber que tipo de chocolate es adecuado para cada tipo de producto que se pretende elaborar, teniendo en cuenta la naturaleza del chocolate y las características del producto o los procesos que intervienen en su obtención.
- Las coberturas que tienen en su composición materia grasa de origen vegetal son muy útiles para recubrimientos pero muy difíciles de trabajar con ellas cuando se pretende dar forma o solidez a una figura.

- Los colorantes necesarios para trabajar con chocolate que es una materia prima con gran cantidad de contenido graso son los colorantes liposolubles ó quizá los colorantes en pasta si la cantidad a aditivar es muy pequeña y de un solo colorante, si la proporción de éste es relativamente alta resulta imposible su uso.
- Para la obtención de figuras planas se ha trabajado con:
  - **Cobertura guinea** porque el recorte de las piezas es fácil.
  - **Cobertura opal** porque el efecto del teñido y la facilidad para el corte y el montaje es más asequible que con cualquiera de los otros.
- Para la obtención de figuras con volumen se ha trabajado con:
  - **Cobertura arriba** el porcentaje de materia grasa es más alta que en la cobertura guinea y esto facilita la extensión del chocolate y sobre todo en este tipo de piezas que el desmoldado sea más fácil.
  - **Cobertura blanca Belgium** este tipo de cobertura aunque es menos rica en manteca de cacao, permite el enmoldado y sobre todo desmoldado de forma fácil. Esto ha sido así porque las piezas que hemos dejado en blanco o teñidas eran en todos los casos piezas compactas ó piezas de poco volumen.
- Para la obtención de bizcochos recubiertos con chocolate:
  - **Cobertura de leche Tokelau:** sólo la hemos utilizado como elemento decorativo y en ningún caso para discriminar su comportamiento con respecto a otras coberturas de otra naturaleza.
  - **Cobertura blanca para recubrimientos Coberchoc:** hemos elegido esta por la facilidad de corte es decir un bizcocho recubierto de chocolate a la hora de ser cortado el chocolate se debe comportar como el bizcocho y no generar picos ni dejar al descubierto trozos de bizcocho. Esto último nos ocurría cuando trabajábamos con coberturas de porcentajes de cacao más altos o cantidades de materia grasa de otra naturaleza.

- **Cobertura negra para recubrimientos RecB:** en este caso el comportamiento y la elección de la materia prima ha sido idéntica al caso anterior.

## VII. ANEXOS



Fundido del chocolate



Vertido en placa



Extensión y formación de la plancha



Recorte de las plantillas



Coloración



Atemperado de chocolate negro



Recorte de piezas



Pegado de piezas



Montaje de piezas



Obtención de piezas recortadas



Montaje de tarta infantil



Montaje de tarta infantil





Montaje de tartas infantiles



Montaje de tartas infantiles



Moldes para rellenar piezas huecas



Bisturís



Montaje de monas de chocolate



Montaje de monas de chocolate





Montaje de monas de chocolate



Montaje de monas de chocolate



Montaje de monas de chocolate



Montaje de monas de chocolate



Bizcochos recubiertos y pintados.



Bizcochos recubiertos de chocolate



Recubrimiento de bizcochos



Recubrimiento y dibujo



Recubrimiento de bizcocho



Recubrimiento y dibujo



Recubrimiento de bizcocho



Recubrimiento y dibujo