

# Taller de Ingeniería Gastronómica



**Unidad de Ingeniería Gastronómica  
Escuela de Ingeniería  
Pontificia Universidad Católica de Chile**

## El método científico en la cocina

**Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO**



Proyecto apoyado por

**CORFO**



# La cocina: un gran espacio para la experimentación

- Muy antigua relación entre la cocina y la ciencia (especialmente a partir del siglo XIX).
- En el siglo XX adquiere mayor relevancia con la gastronomía molecular.
- Hoy en día, varios grandes chefs tienen sus laboratorios, colaboran con científicos o centros de investigación culinaria.
- **HIPÓTESIS:** Experimentar en la cocina se hace más racional y productivo si se tiene conocimiento de ciertos principios científicos básicos.



Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO



Proyecto apoyado por

**CORFO**



# Las imprecisiones de una receta

## SOUFFLE DE QUESO

*Derrita la mantequilla en un sartén de **tamaño mediano** a **fuego medio**.  
Agregue harina, **una pizca** de sal y salsa picante y **bata en forma constante** por 1 min. La mezcla debiera burbujear pero **no oscurecerse**.  
Continúe batiendo mientras agrega la leche lentamente en forma continua. Cocine hasta que espese, **batiendo ocasionalmente**, sin hervir.  
Agregue queso y remueva del fuego (el queso **no debe estar totalmente derretido**).  
Bata las claras en un recipiente pequeño hasta que **se formen puntas rígidas**. . . . .etc*

# Sorteando las imprecisiones

Imprecisión	Solución
<i>Tamaño mediano</i>	Expresar en diámetro, volumen
<i>Fuego medio</i>	Medir temperatura con una termocupla
<i>Batir en forma constante</i>	Determinar los RPM de la batidora
<i>no oscurecerse</i>	Medir color con colorímetro
<i>batiendo ocasionalmente</i>	Tiempo e intensidad de la agitación
<i>no debe estar totalmente derretido</i>	Medir la viscosidad o consistencia
<i>se formen puntas rígidas</i>	Determinar la rigidez de la espuma

Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO



Proyecto apoyado por

**CORFO**



# El método científico

- Es una manera racional de contestar preguntas o resolver problemas mediante la experimentación.
- En la práctica, es un modo ordenado y lógico de realizar experiencias.
- Se basa en la experimentación, la observación, la medición y el análisis de los resultados.
- Sacar conclusiones y hacer nuevas preguntas.



Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO



Proyecto apoyado por

**CORFO**



# La pregunta o el problema a abordar

- Proponga una pregunta a contestar o un problema a resolver.
- Sea lo más específico posible.
- Soufflé: la temperatura del horno ¿afectará el volumen del soufflé?
- Otros ejemplos: ¿Cómo se afectará la viscosidad de una mermelada al reemplazar el azúcar por un edulcorante artificial (*Stevia*)? ¿Cómo se puede evitar la sedimentación de sólidos en un jugo natural envasado?



Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO



Proyecto apoyado por

**CORFO**





# Recopilación de información

- Recopile la mayor cantidad de información relevante (¡No queremos reinventar la rueda!).
- Hay mucha información disponible en **revistas especializadas**, patentes y en internet. Por ejemplo, “*googlear*” con palabras claves.
- Haga un resumen de los resultados obtenidos.
- Identifique las **variables importantes** que podrían intervenir para resolver el problema.



**¡Puede que la pregunta ya haya sido respondida!**

Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO



Proyecto apoyado por

**CORFO**



# Fuentes de referencias

## ➤ Motores de búsqueda

*Google* u otro buscador de internet

## ➤ Bases de datos

*Food Science and Technology Abstracts (FSTA);  
Science Direct* (base de datos de Elsevier).

## ➤ Revistas especializadas de alimentos (+ de 100!)

*Journal of Food Science, Int. Journal of Food  
Science and Gastronomy, J. Food Engineering,  
Food Chemistry, etc.*

## ➤ Libros

McGee, H. 2008. *La Cocina y los Alimentos*. Debate, España.

This, H. 2005. *Tratado Elemental de Cocina*. Ed. Acribia, Zaragoza.

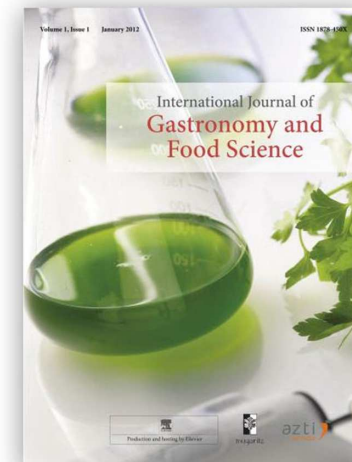
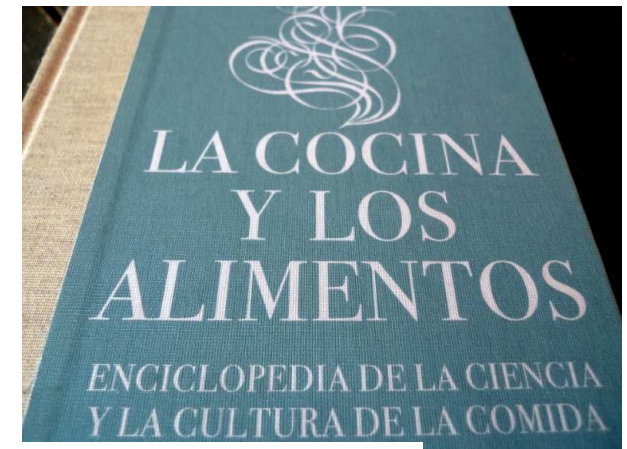
Aguilera, J.M. 2011. *Ingeniería Gastronómica*.

Ediciones UC.

Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO



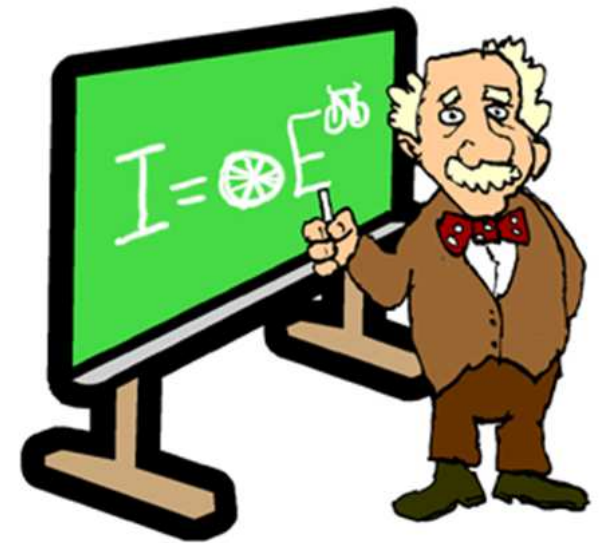
Proyecto apoyado por





# Proponer una hipótesis

- La **hipótesis** es una buena suposición o “respuesta educada” para el fenómeno que se desea entender.
- Una hipótesis científica debe ser **aprobada o rechazada** por la experimentación, deducción u observación.
- Ejemplo clásico: *Hipótesis*: El sellado inicial de la carne permite retener más los jugos durante el horneado.



Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO



Proyecto apoyado por

**CORFO**



# Equipo e instrumentación

- Las respuestas a algunas preguntas requieren de equipo especializado y previamente calibrado.
- Los equipos e instrumentos permiten **medir** cosas. Entre ellas, las **variables** seleccionadas (temperatura, volumen, tiempo, etc) o **propiedades** (viscosidad, color, textura, etc.).
- No utilice equipos “porque están ahí” (p.ej., microscopios electrónicos).



# Materiales y reactivos

- Seleccione las materias primas y los reactivos (ingredientes) a ser usados.
- Si son **perecibles** (frutas, flores, pescado, etc.), tipificarlos bien y mantenerlos en la mejor forma posible.
- Haga **análisis** que permiten identificar/ cuantificar compuestos (p. ej., razón ácido/azúcar en frutas) o parámetros relevantes (pH).
- Asegúrese que tiene una cantidad suficiente de materia prima **homogénea** para todos los experimentos.



Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO



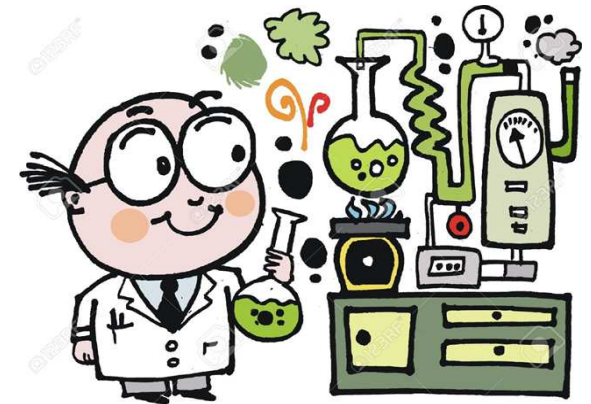
Proyecto apoyado por

**CORFO**



# Diseñar y llevar a cabo el experimento

- Planificar que se va a **variar** en el experimento y que se va a **medir**:
  - ☐ Variable(s) independiente(s) – lo que se cambia.
  - ☐ Variables respuesta – lo que se mide.
- Tener un **control** – muestra que no es afectada por el fenómeno estudiado. De esta manera se aprecian los cambios solo por factores extraños.
- Hacer **replicados** de los experimentos y **duplicados** de las mediciones.



Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO



Proyecto apoyado por

**CORFO**



# Documentar los resultados

- Usar un **libro de laboratorio** (permite “garabatear” y dibujar “monos”) o documento word/Excel guardados en PC.
- Registrar incluso los cálculos, ideas, etc.
- El libro de laboratorio debe ser **firmado** periódicamente por un testigo para poder patentar.
- La fotografía y los videos digitales son fundamentales para documentar/divulgar/reproducir.



Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO



Proyecto apoyado por  
**CORFO**





# Analizar los datos

- Mostrar los datos de los experimentos en forma de **tablas** o **gráficos**. Use Excel.
- Calcular promedios y, si se atreve, las desviaciones estándar (dispersión de datos).
- Siéntese frente a los datos y **mírelos por un buen rato**. ¿Hacen sentido? Los duplicados/ réplicas ¿son muy distintos? ¿qué significa?
- Si quiere hacer un **diseño/análisis estadístico** hable antes con un experto.



Café

Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO



Proyecto apoyado por

CORFO



# Resultados y conclusiones

- Resuma los principales resultados que se desprenden de los datos.
- **Se contestó la pregunta!!!!**
- ¿Cómo se comparan con los resultados de experiencias similares anteriores?
- ¿Es necesario repetir algunas experiencias?
- ¿Cuáles son las tres principales conclusiones?
- Plantee nuevas hipótesis.



Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO



Proyecto apoyado por

**CORFO**





[jmaguile@ing.puc.cl](mailto:jmaguile@ing.puc.cl)

Curso de Ingeniería Gastronómica  
para la Innovación en Alimentos  
Programa de Difusión Tecnológica CORFO



Proyecto apoyado por

**CORFO**

