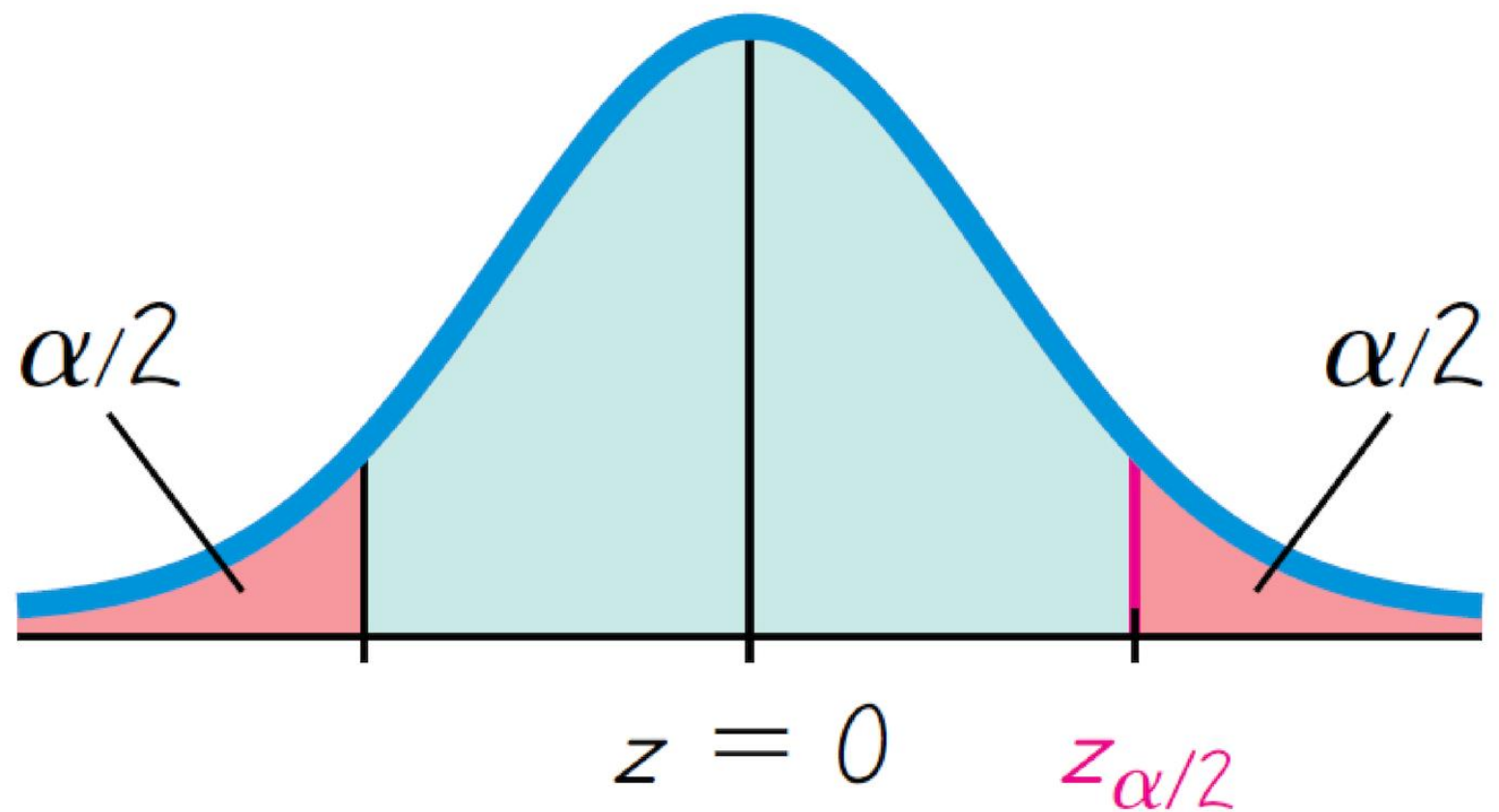


# ¿QUÉ ES Y CÓMO APLICAR EL CONTRASTE DE HIPÓTESIS PASO A PASO?

ESTADÍSTICA PRÁCTICA MADE IN C2



## LA PLANTILLA DEL CONTRASTE DE HIPÓTESIS

# Hola Bienvenid@ a C2

¡Hola! Gracias por estar aquí conmigo y entrar en la comunidad. ¡Es un orgullo para mí tenerte aquí!

A lo mejor no me conoces. Así que te voy a contar algo sobre mí para que no sea TAN FRÍO ☺

Soy Jordi Ollé el autor de [conceptosclaros.com](http://conceptosclaros.com) y quiero ayudarte a analizar los datos de proyecto profesional / investigador, seas amigo de la estadística para que te conviertas en un profesional más valorado, con dotes de analista de datos y puedas destacar en tu sector profesional

## Mi recorrido vital

Soy Jordi. Amante de las cosas “complejas”.

Vivo en Barcelona con mi compañera de viaje Anna. Soy una mente inquieta y me encanta ser un sherpa de los datos.

Después de 7 años en el departamento de I+D de una multinacional, entendí que aplicar estadística y matemáticas en los datos es apasionante.

Entender con una visión práctica estas ciencias es especial. Me encanta formarme día tras día y buscar un sentido práctico.

Soy Ingeniero Industrial. Estudié el Máster Oficial en Ingeniería Biomédica en la especialidad de señales y Análisis de Datos.

Tengo una capacidad innata para resumir y hacer fácil lo difícil. No temas, estás en buenas manos.



## LA PLANTILLA DEL CONTRASTE DE HIPÓTESIS

## ¿Por qué nació Conceptos Claros?

Por otro lado descubrí que me encanta ser un guía, un mentor, un sherpa de otros que están un poco más atrás que yo. Quiero hacer crecer a los demás con mucho cariño y dedicación.

Comprobé este hecho trabajando con becarios codo con codo. Ellos quedaron encantados. Y me di cuenta de que puedo ayudar a muchas más personas. Quiero que tú aprendas como ellos lo hicieron.

## ¿Por qué puedes confiar en C2?

En 2 años he conseguido tener un blog con más de 1500 visitas al día, 8000 suscriptores y cada día viene 5 y 10 nuevos investigadores en la tribu C2.

He formado y ayudado con mis contenidos Premium a 283 investigadores y profesionales técnicos en sus proyectos profesionales. Cada día el blog tiene más impacto. Y me hace muy feliz.

No digo todo esto porque veas lo “guapo soy” ni lo “bonito que es”. Si no para que veas realmente que este blog ayuda a los demás y quiero con todas mis fuerzas ayudarte en el duro camino del investigador y profesional técnico.

...

En esta guía te voy a ayudar a comprender por fine el contraste de hipótesis.

¡Adelante!

## La Ficha del **Contraste de Hipótesis**

### El núcleo del Análisis

La clave del éxito con el uso de la estadística aplicada reside, sin duda, en entender qué es un test estadístico, o **contraste de hipótesis**. Es una herramienta muy poderosa. Y no es fácil de entender al principio.

Con esta plantilla quiero que te quede lo más claro posible. No me voy a enrollar mucho y voy a ir al grano.

### El contraste con fiebre

Para que entiendas qué es un contraste de hipótesis, te voy a poner en una situación que seguro que te ha pasado alguna vez:

*Imagina que te notas raro, con calores extraños, la cabeza como un bombo y el cuerpo pesado...*

*Tiene toda la pinta de fiebre, ¿verdad?*

*Sofá, un té calentito y a descansar.*

*Quizás deberías tomar un Paracetamol, pero como no te gusta medicarte a lo tonto, quieres comprobar antes si estás o no en lo cierto...*

*Te pones el termómetro y... ¡Tachán!*

*Marca más de 37°C (la temperatura que te han dicho los médicos a partir de la cual se considera que tienes fiebre).*

*Como tienes fiebre (según su criterio), te tomas tu Paracetamol.*

Bueno, pues ahora que visualizas esta escena, déjame decirte que **ponerse el termómetro** cuando crees tener fiebre es como realizar **un contraste de hipótesis en una investigación científica**.

De hecho, es una pequeña investigación en miniatura.

## La Ficha del **Contraste de Hipótesis**

### Hipótesis de investigación H1

**H1 – TENGO FIEBRE (estado que buscamos como investigador)**

### Hipótesis Nula H0

**H0 – NO TENGO FIEBRE (estado normal)**

En el ejemplo que acabas de ver, antes de empezar el estudio intuías un estado diferente, “Parece que tengo fiebre”. Esta es la hipótesis de investigación o hipótesis alternativa (H1), y vas a intentar comprobarla con un test: medir la temperatura con el termómetro.

- La **hipótesis de investigación o H1** es un estado raro, **no frecuente**, y es lo que estás buscando: “tengo fiebre”.
- La **hipótesis nula o H0** es la **contraria a la H1**, y es el **estado más normal**: “NO tengo fiebre”.

Ya tienes lo más complicado en tu mente.

### Un test estadístico

El termómetro es la herramienta que has utilizado para comprobar la hipótesis de investigación, ¿verdad? En la práctica estadística utilizarás un ordenador.

Con él vas a calcular un test (un cálculo matemático). Con el resultado del test estadístico vas a decidir si tu hipótesis de investigación es cierta o no.

¿Y cómo sé si la H1 es cierta? Es una excelente pregunta.

## La Ficha del **Contraste de Hipótesis**

### La incertidumbre y el p-valor

**El resultado de un test estadístico es el p-valor.** Todo test estadístico calcula este p-valor. Este p-valor mide el grado de incertidumbre. Es decir, el grado de azar que envuelve tu hipótesis de investigación. Me explico:

- Si el **p-valor es grande** quiere decir que **tu H1 es por azar y no tiene mucho sentido aceptarla.**
- Si el **p-valor es pequeño** quiere decir que **tu H1 no es por azar. Hay una razón de peso para considerar que la H1 es cierta.** Y la vas a aceptar.

El p-valor va de 0 a 1. O de 0% a 100%, como prefieras. Y **la frontera para decidir si la H1 es cierta es el 0.05 o el 5%** (en el 99% de los casos prácticos se utiliza el 0.05 como frontera).

### La Receta para no Fallar Nunca

Para responder a tu "pregunta de investigación" sigue esta receta:

- **p-valor  $> 0.05$**  entonces **NO puedes rechazar la hipótesis nula** ("NO tengo fiebre").
- **p-valor  $< 0.05$**  entonces **rechazas la hipótesis nula** ("NO tengo fiebre") y **aceptas tu hipótesis de investigación** ("Tengo fiebre").
- **p-valor cercano a 0.05** no tienes suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula. Mejor no mojarse.

Para reforzar un poquito esta receta (con otras palabras)

- **p-valor es pequeño y  $< 0.05$**  la H1 no es debida al azar y puedes aceptarla.
- **p-valor es grande y  $> 0.05$ .** El nivel de azar es grande y NO puedes rechazar la H0.
- **p-valor cercano a 0.05.** No te mojes demasiado.

## La Ficha del **Contraste de Hipótesis**

### Un ejemplo para acabar

Mejor acabar con un ejemplo muy simple.

Eres biólogo y quieres ver si hay diferencias entre dos tipos de plantas. Y te interesa ver si la longitud del pétalo de las flores es diferente.

Primero necesitas datos. Y consigues 30 observaciones de la longitud del pétalo de cada tipo de planta. Es tu muestra. Ahora defines la hipótesis de investigación:

- H1: (es el caso raro) la longitud del pétalo entre las dos especies es diferente
- H0: (es el caso normal) las dos especies NO presentan diferencias en la longitud del pétalo

Metes los datos en el PC y escoges el test estadístico más apropiado y... calculas el p-valor.

Resultado: p-valor = 0.00345

¡Es muy pequeño! Quiere decir que el azar no tiene nada que ver. Recuerda que el p-valor es ¡la medida de azar!

¡Entonces mi H1 es cierta!

Este es el proceso:

1. **Defines el problema:** quiero estudiar si la longitud del pétalo es diferente entre dos especies de plantas.
2. **Defines las hipótesis:**
  - a. **H1:** las dos especies tienen la longitud del pétalo diferente
  - b. **H0:** las dos especies NO tienen la longitud del pétalo diferente
3. **Escoges el test estadístico:** t-test
4. **Calculas el p-valor:** 0.0035
5. **Conclusión:** las dos especies tienen la longitud del pétalo diferente con un grado de significación del 0.35%

## LA PLANTILLA DEL CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Una de las técnicas más utilizadas en Estadística Inferencial es el contraste de hipótesis.

Esta metodología te va a permitir contestar preguntas que admitan un verdadero o falso como respuesta.

Se utiliza muchísimo en publicaciones científicas y de la salud.

En esta hoja de trabajo te ayudaré a entender el concepto de p-valor y la metodología del contraste.

¡A por ello!

## EJEMPLO - ENTENDIENDO EL MÉTODO DE ANÁLISIS

Descarga la plantilla Excel del contraste de hipótesis.

Tenemos disponible la tabla de datos Iris.

Voy a ponerte un ejemplo de esta tabla de datos para que entiendas dónde se sitúa el contraste de hipótesis en la metodología que describí en el pretrainig.

### PASO 1 - DEFINIENDO EL OBJETIVO – definiendo las hipótesis

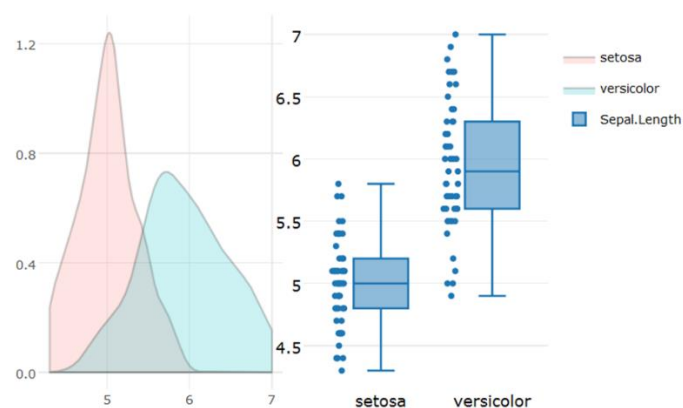
Se trata de observar diferencia entre grupos de especies. En este pequeño estudio se quiere dos especies:

Setosa y Versicolor.

Y queremos ver si hay diferencias en la longitud del sépalo.

### PASO 2 - DESCRIBIENDO LA PREGUNTA

Antes de nada, es muy interesante visualizar la información que queremos analizar:



Con un histograma de densidad y un boxplot que ya conoces es suficiente para lograrlo.



## LA PLANTILLA DEL CONTRASTE DE HIPÓTESIS

PASO 3 - ANÁLISIS / CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Para analizar este estudio podemos utilizar un contraste de hipótesis.

<b>Define la H1 o hipótesis de investigación:</b>  H1: las poblaciones de setosa y versicolor tienen diferencias significativas en la longitud del pétalo
<b>Define la H0 o hipótesis nula:</b>  H0: las dos poblaciones son iguales
<b>Umbral de contraste (alpha):</b>  5% = 0.05
<b>Test Estadístico (selección del test):</b>  Los grupos son normales y tienen las mismas varianzas >> T-TEST para grupos independientes  <b>Comprueba las restricciones:</b>
<b>Significación o p-valor:</b>  p-valor < 2.2e-16
<b>Respuesta:</b>  El p-valor < 0.05 hay claras evidencias que las poblaciones de setosa y versicolor son diferentes en relación al sepal.length

PASO 4 - CONCLUSIÓN

Juntamos la información del test y el de la descripción de datos.

Según la muestra que hemos obtenido de flores podemos observar que hay diferencias significativas entre setosa y versicolor en relación a largo del sépalo.

Según la descripción podemos ver diferencias importantes entre los dos grupos de especies.

Estamos hablando de 1 cm de diferencia en promedio.

## LA PLANTILLA DEL CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Aparecen algunas observaciones de versicolor parecidas al grupo de setosa.  
Deberíamos observar que patrón siguen estas observaciones en los datos

## LA PLANTILLA DEL CONTRASTE DE HIPÓTESIS

### Paso 1 – Define la preguntas u objetivo

*Define el objetivo en clave a las variables*

### Paso 2 – Describe la pregunta con estadística descriptiva

*Utiliza las herramientas gráficas para conseguir tu objetivo*

### Paso 3 – Rellena la plantilla de contraste

Define la H1 o hipótesis de investigación: (hipótesis de diferencias)

H1: \_\_\_\_\_

Define la H0 o hipótesis nula: (la contraria a la H1)

H0: \_\_\_\_\_

Umbral de contraste (alpha):

5% = 0.05

Test Estadístico (selección del test): \_\_\_\_\_

Comprueba las restricciones: \_\_\_\_\_

Significación o p-valor: (el resultado del test)

p-valor =

Respuesta: (si el p-valor <5% → te quedas con la H1)

## Paso 4 – Conclusión

*Utiliza la información de test y los gráficos y estadísticos que has calculado*

Utiliza este método siempre que tengas de utilizar un test estadístico.

Con la práctica este paso a paso quedará difuminado porque lo harás inconscientemente 😊

¡A por ello!

## ¿Y AHORA QUÉ?

¿Cómo aplicar todo esto en tu base de datos?

Te puedo ayudar. Conmigo aprenderás a utilizar todo lo que has visto en estas plantillas y superar lo más difícil: la curva de aprendizaje inicial. Y te ayudaré tanto a aprender la estadística más esencial como utilizarla en la práctica con el software de aplicación.

Si quieres realmente adaptarte a la era de los datos y ser único en tu sector puedes acceder al [máster Analiza tus Datos y transformarte en un científico de datos](#).

## ¿ME AYUDAS A DIFUNDIR ESTA GUÍA?

Comparte la guía con tus colegas pinchando en el icono de tu red favorita



Ayudo a investigadores y profesionales técnicos a aprender herramientas de análisis de datos para mejorar sus capacidades técnicas y sentirse mejores y más valorados



Jordi

PD: por favor dime qué te ha parecido esta guía contándome tu experiencia a [jordi@conceptosclaros.com](mailto:jordi@conceptosclaros.com). Así podré mejorar el contenido y ser más efectivo con mis mensajes.