

*Usos del Análisis Sensorial para la evaluación  
de Aguas de Bebida*



Laura Vázquez Araújo  
Hijos de Rivera S.A.U.

# Aguas de bebida

- ▶ Aguas minerales naturales (AMN) R.D. 1798/2010
- ▶ Aguas de manantial (AM)
- ▶ Aguas potables preparadas (APP) R.D. 1799/2010

***Aguas minerales naturales:*** aquellas microbiológicamente sanas que tengan su origen en un estrato o yacimiento subterráneo y que broten de un manantial o puedan ser captadas artificialmente mediante sondeo, pozo, zanja o galería, o bien, la combinación de cualquiera de ellos. Éstas pueden distinguirse claramente de las restantes aguas de bebida ordinarias:

- 1.º por su naturaleza, caracterizada por su contenido en minerales, oligoelementos y otros componentes y, en ocasiones, por determinados efectos,
- 2.º por su constancia química y
- 3.º por su pureza original.

***Aguas de manantial:*** son las de origen subterráneo que emergen espontáneamente en la superficie de la tierra o se captan mediante labores practicadas al efecto, con las características naturales de pureza que permiten su consumo; características que se conservan intactas, dado el origen subterráneo del agua, mediante la protección natural del acuífero contra cualquier riesgo de contaminación.

# Aguas de bebida

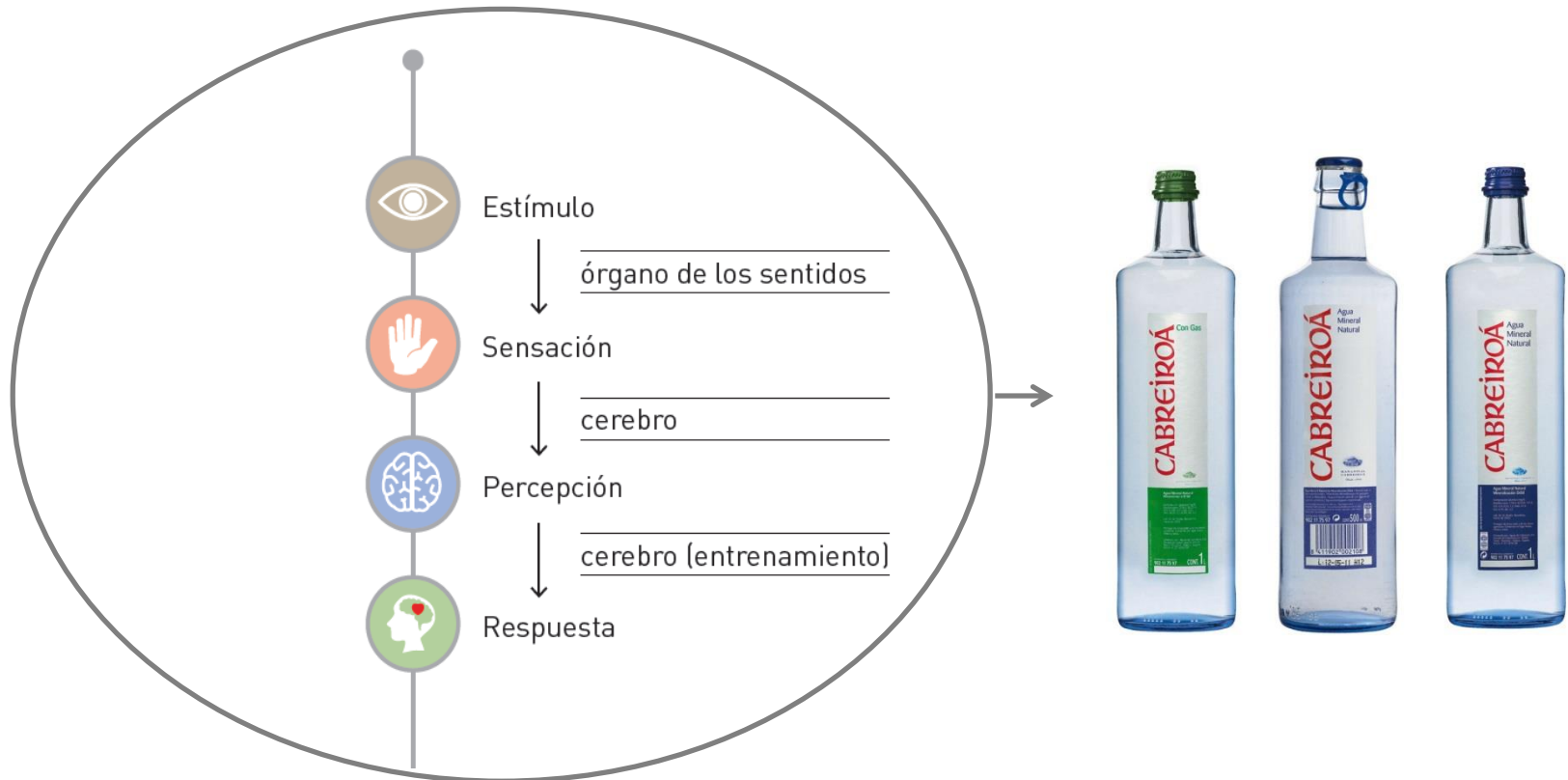
**Table 6** Summary of mineral affects on the taste of drinking water

Constituent	Influence on taste	Taste implications
Cl <sup>-</sup>	Neutral or negative	Acceptance decreases when Na <sup>+</sup> and K <sup>+</sup> present
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Negative	Avoid usage; Ca <sup>+2</sup> and Mg <sup>+2</sup> preferred over sodium forms
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Positive or neutral	Bicarbonate preferred to carbonate and carbonic acid
Ca <sup>+2</sup>	Positive or neutral	Acceptance dependent on Cl <sup>-</sup>
Na <sup>+</sup>	Positive or neutral	Acceptance decreases when Cl <sup>-</sup> present
K <sup>+</sup>	Positive	Acceptance decreases when Cl <sup>-</sup> present
Mg <sup>+2</sup>	Neutral or negative	Acceptance decreases at high levels
Cu <sup>+2</sup> , Fe <sup>+2</sup>	Negative	Use low levels; do not exceed 0.1 – 1.0 mg/l.
Mn <sup>+2</sup> , Zn <sup>+2</sup>	Negative	Use low levels; do not exceed 0.1 – 1.0 mg/l.
Hardness	Neutral or negative	Acceptance decreased for hard waters/high pH.
pH	Neutral or negative	Near neutral pH preferred; high/low pH could promote carbonate and carbonic acid
TDS <sup>1</sup>	Variable	High levels can approach mineral water

<sup>1</sup>Different populations have different preferences for mineral content

# ¿Qué es el Análisis Sensorial?

“**Ciencia** relacionada con la evaluación de los **atributos organolépticos** de un producto mediante **los sentidos.**”



# Atributos en el agua



1) **atributos de apariencia**, que estimulan la vista



2) **gustos básicos**, cuando se trata del sentido del gusto, localizado principalmente en la lengua

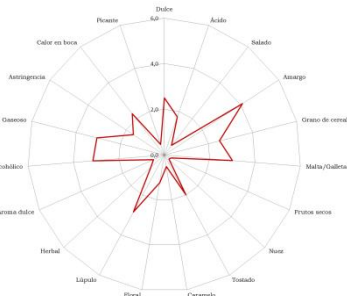



3) **olores y aromas**, que van a ser detectado por el sentido del olfato, ya sea desde fuera de la cavidad bucal (olores) o desde dentro (aromas)

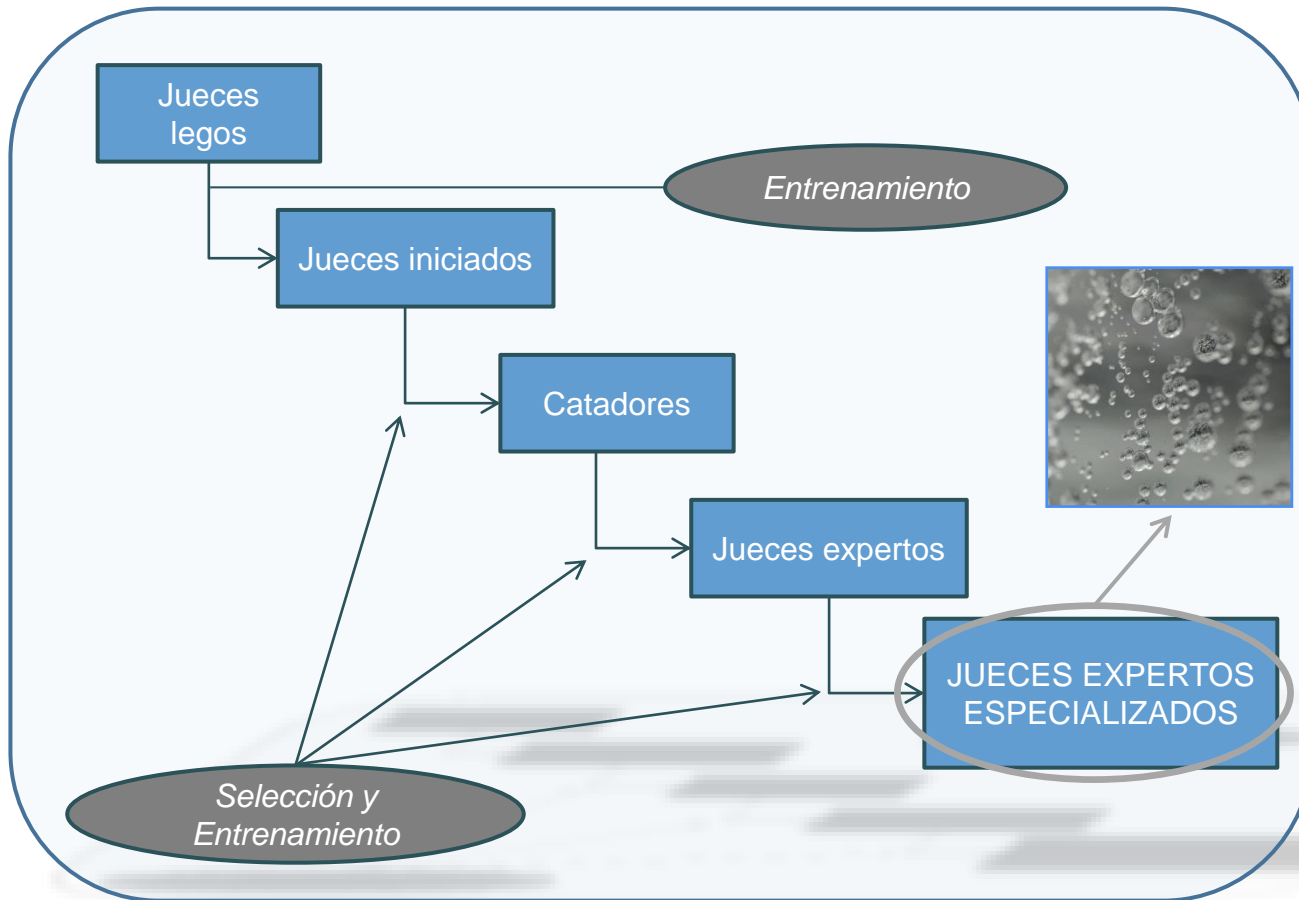


4) **sensaciones bucales**, que van a estimular al sentido del tacto

# Tipos de pruebas sensoriales

Tipo de prueba	Características de los Jueces	USOS
<p><b><u>Discriminativa</u></b> ¿Son diferentes estas muestras?</p> <p><b><u>Analíticas</u></b></p> <p><b><u>Descriptiva</u></b> ¿Cómo se diferencian estas muestras?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionados por sensibilidad</li> <li>• Con cierta idea de análisis sensorial</li> <li>• <u>Entrenados</u></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionados por sensibilidad y motivación</li> <li>• Con conocimientos de análisis sensorial</li> <li>• <u>Altamente entrenados</u></li> </ul>	<p>Garantizar la <u>Calidad Constante</u> de las aguas</p> 
<p><b><u>Afectiva</u></b> ¿Cuánto te gusta este agua? ¿Qué agua prefieres?</p> <p><b><u>Hedónica</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionados por ser consumidores habituales de cerveza</li> <li>• <u>Sin entrenamiento</u></li> </ul>	

# Panel entrenado



El panel de catadores “entrenado” es un **instrumento de medida**, por lo que la **fiabilidad** de los análisis que con él se van a realizar **va a depender de sus miembros**.

# Panel entrenado

## *EVALUADORES SENSORIALES EXPERTOS*

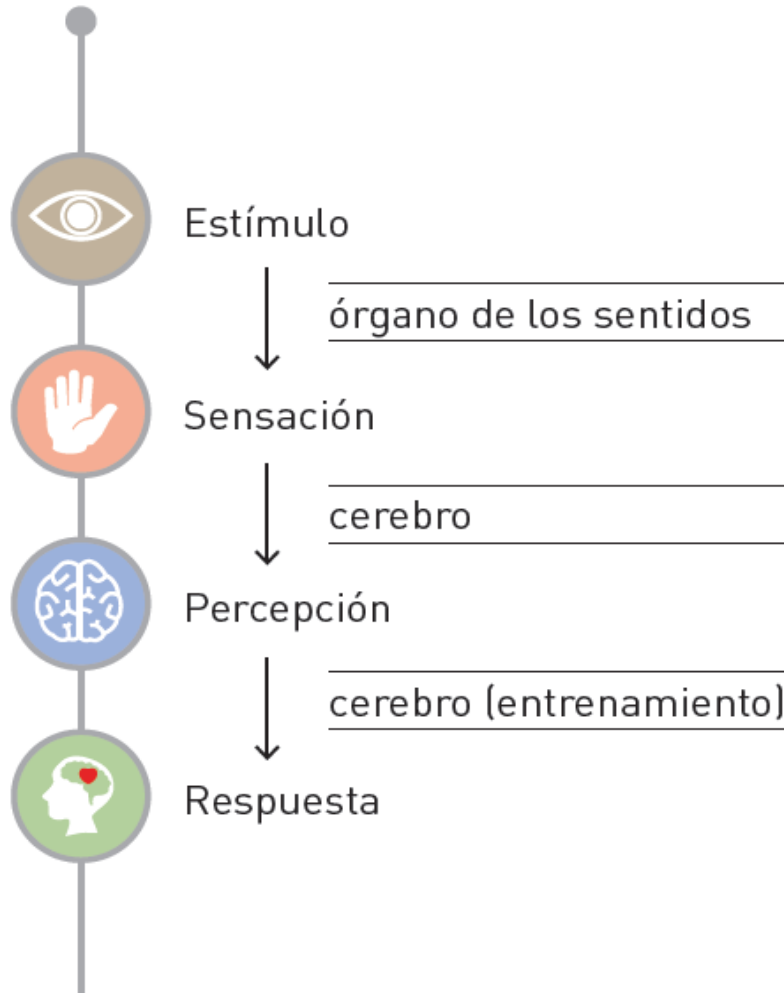
(ISO 8586-2: 2008)

Los candidatos al entrenamiento deben:

- ▶ Haber demostrado capacidad para el análisis sensorial
- ▶ Estar motivados e interesados (metodología y productos)
- ▶ Estar disponibles para entrenarse y practicar regularmente
- ▶ Ser voluntarios
- ▶ Tener buena memoria para los atributos sensoriales, buena capacidad para comunicarse con otros expertos, y buena facilidad para verbalizar la descripción de los productos.



# Cadena de percepción sensorial

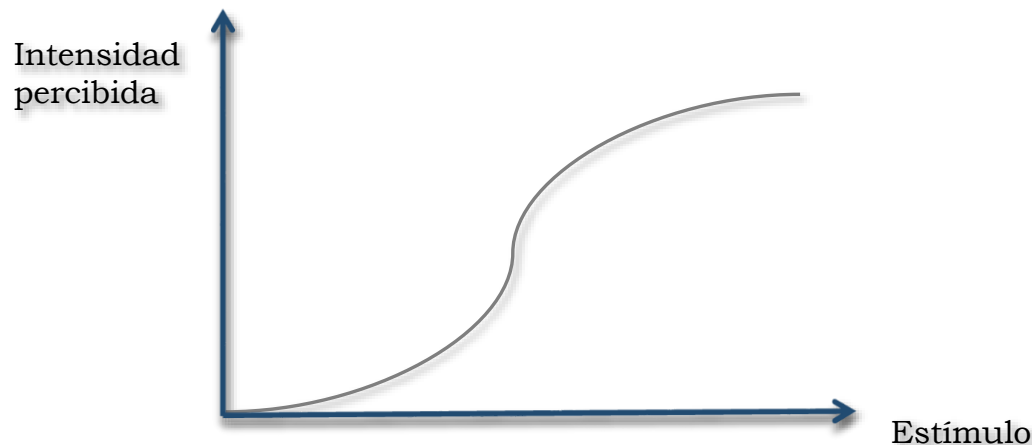


**\*\*No existe percepción sin el reconocimiento de una experiencia previa.**

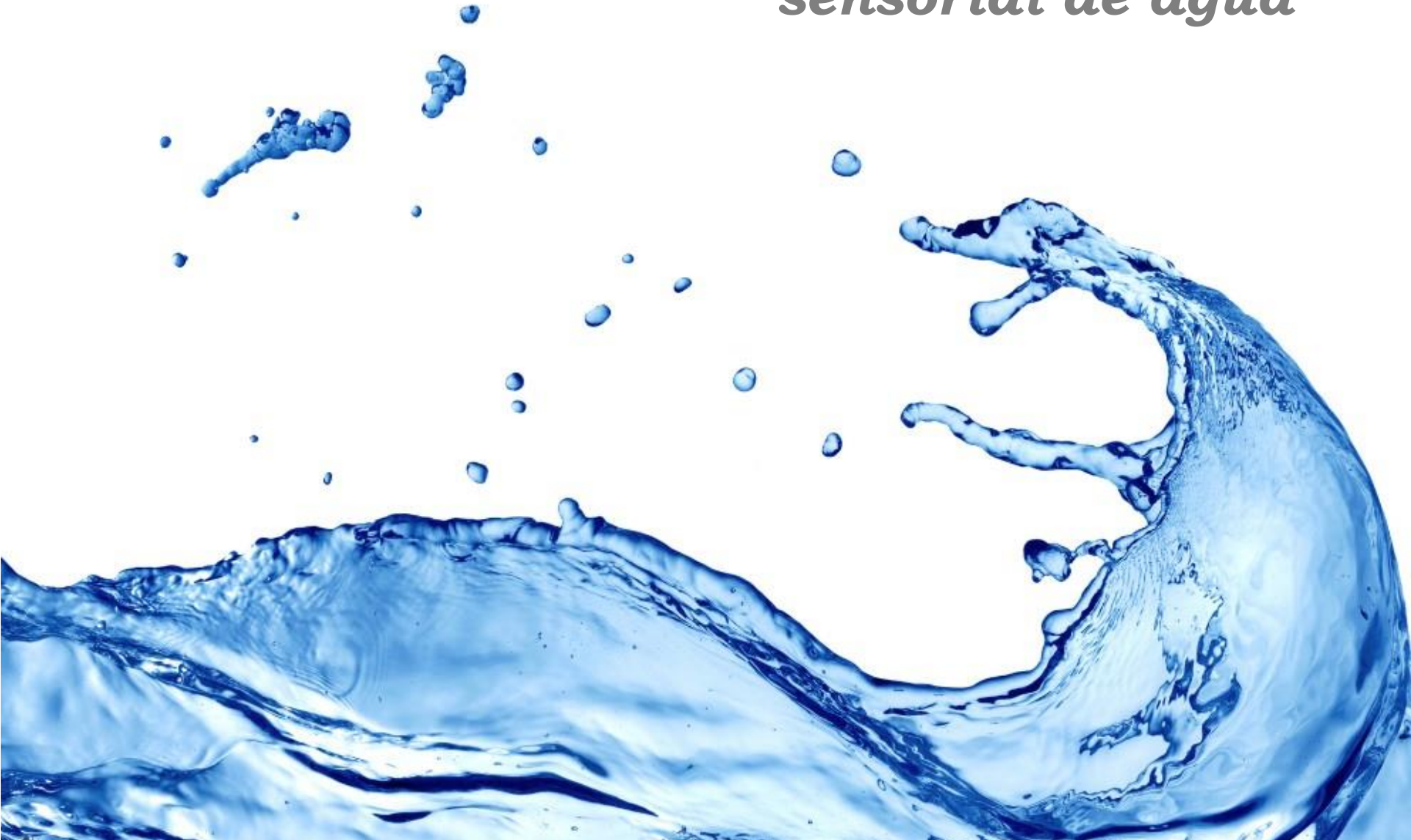
Por tanto, hemos de entrenar nuestros sentidos de forma apropiada para que puedan funcionar como instrumentos analíticos.

# Umbrales

- De percepción o detección: valor mínimo de un estímulo sensorial necesario para dar lugar a una sensación
- De reconocimiento: intensidad mínima de un estímulo para la cual el evaluador asignará el mismo descriptor cada vez que el estímulo le sea presentado.
- De diferencia: valor de la mínima diferencia perceptible en la intensidad física de un estímulo
- De saturación: valor mínimo de un estímulo sensorial intenso por encima del cual no se percibe ninguna diferencia en la intensidad



*La evaluación  
sensorial de agua*



# Tipos de análisis

## 1. Test del umbral de olor

Se utiliza para determinar la “**cantidad**” de olor encontrado en un agua. El agua será diluida en serie con agua libre de olor. La última dilución a la que se percibe el olor será el “Número de umbral de olor” (*Threshold Odor Number - TON*), y se considera una medición de la cantidad de olor en el agua.

## 2. Test del umbral de flavor

Es el método más antiguo. Muy útil para determinar si el flavor de una muestra de agua (final) se detecta diferente de una muestra estándar definida.

## 3. Valoración del flavor

Se emplea para determinar si el flavor de una muestra de agua (final) es aceptable para el consumo diario (escala de valoración de 9 puntos).

## 4. Perfil de flavor

Se utiliza para determinar **qué olores y/o sabores** hay presentes, y en qué intensidad, en un agua. La muestra no se diluye, y cada uno de los sabores será caracterizado de forma individual (intensidad).

# Tipos de análisis

## 1. Test del umbral de olor

Se utiliza para determinar la “**cantidad**” de olor encontrado en un agua. El agua será diluida en serie con agua libre de olor. La última dilución a la que se percibe el olor será el “Número de umbral de olor” (*Threshold Odor Number - TON*), y se considera una medición de la cantidad de olor en el agua.

## 2. Test del umbral de flavor

Es el método más antiguo. Muy útil para determinar si el flavor de una muestra de agua (final) se detecta diferente de una muestra estándar definida.

## 3. Valoración del flavor

Se emplea para determinar si el flavor de una muestra de agua (final) es aceptable para el consumo diario (escala de valoración de 9 puntos).

## 4. Perfil de flavor

Se utiliza para determinar **qué olores y/o sabores** hay presentes, y en qué intensidad, en un agua. La muestra no se diluye, y cada uno de los sabores será caracterizado de forma individual (intensidad).

# Test del umbral de olor

A continuación va a recibir una serie de muestras con un olor determinado (floral, disolvente, etc). Las muestras están ordenadas en **orden creciente** de concentración (aunque puede haber blancos entre las muestras).

1º Empiece la prueba por la primera muestra y continúe de izquierda a derecha.

**NO SE PUEDEN OLER LAS MUESTRAS DE NUEVO** (ni la que se está oliendo en ese momento, ni especialmente las anteriores)

2º Describa el olor de cada una de las muestras y determine su intensidad según la siguiente escala:

0	Sin olor o con el mismo olor que el agua control
?	Diferente del agua control, pero no se distingue el olor (umbral de detección)
1	Umbral de reconocimiento, muy débil
2	Débil
3	Pronunciado (definitivo, distinto, claro)
4	Fuerte
5	Muy fuerte

# Tipos de análisis

## 1. Test del umbral de olor

Se utiliza para determinar la “**cantidad**” de olor encontrado en un agua. El agua será diluida en serie con agua libre de olor. La última dilución a la que se percibe el olor será el “Número de umbral de olor” (*Threshold Odor Number - TON*), y se considera una medición de la cantidad de olor en el agua.

## 2. Test del umbral de flavor

Es el método más antiguo. Muy útil para determinar si el flavor de una muestra de agua (final) se detecta diferente de una muestra estándar definida.

## 3. Valoración del flavor

Se emplea para determinar si el flavor de una muestra de agua (final) es aceptable para el consumo diario (escala de valoración de 9 puntos).

## 4. Perfil de flavor

Se utiliza para determinar **qué olores y/o sabores** hay presentes, y en qué intensidad, en un agua. La muestra no se diluye, y cada uno de los sabores será caracterizado de forma individual (intensidad).

# Valoración del flavor

A continuación va a recibir una serie de muestras (15 °C).

Pruebe cada muestra dejándola varios segundos en la boca, y escupiéndola a continuación. Una vez realizado este proceso al menos dos veces, valore la muestra, espere un minuto, y pase a la siguiente.

Asigne a cada muestra un valor en función de la siguiente escala:

1	Estaría más que encantado de aceptar este agua como mi agua de consumo diario
2	Estaría encantado de aceptar este agua como mi agua de consumo diario
3	Estoy seguro de que podría aceptar este agua como mi agua de consumo diario
4	Podría aceptar este agua como mi agua de consumo diario
5	Puede que aceptara este agua como mi agua de consumo diario
6	Creo que no aceptaría este agua como mi agua de consumo diario
7	No podría aceptar este agua como mi agua de consumo diario
8	No podría beber nunca este agua
9	No puedo soportar esta agua en mi boca y no la bebería nunca



# Tipos de análisis

## 1. Test del umbral de olor

Se utiliza para determinar la “**cantidad**” de olor encontrado en un agua. El agua será diluida en serie con agua libre de olor. La última dilución a la que se percibe el olor será el “Número de umbral de olor” (*Threshold Odor Number - TON*), y se considera una medición de la cantidad de olor en el agua.

## 2. Test del umbral de flavor

Es el método más antiguo. Muy útil para determinar si el flavor de una muestra de agua (final) se detecta diferente de una muestra estándar definida.

## 3. Valoración del flavor

Se emplea para determinar si el flavor de una muestra de agua (final) es aceptable para el consumo diario (escala de valoración de 9 puntos).

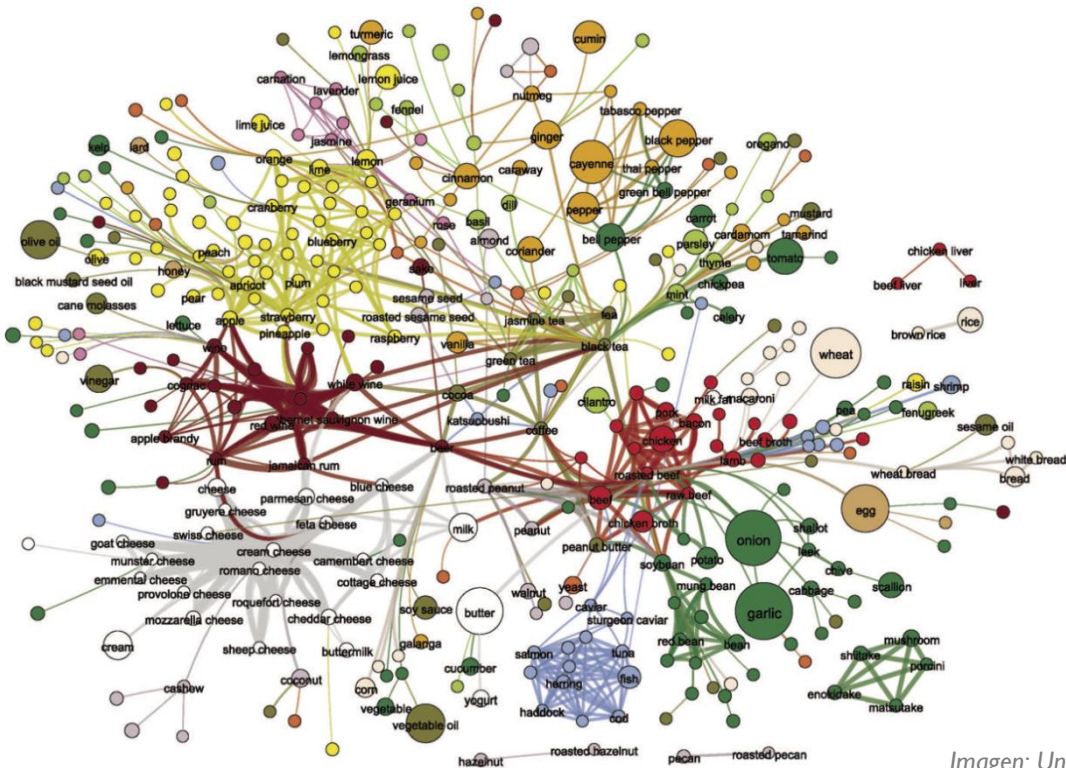
## 4. Perfil de flavor

Se utiliza para determinar **qué olores y/o sabores** hay presentes, y en qué intensidad, en un agua. La muestra no se diluye, y cada uno de los sabores será caracterizado de forma individual (intensidad).

# Perfil de flavor

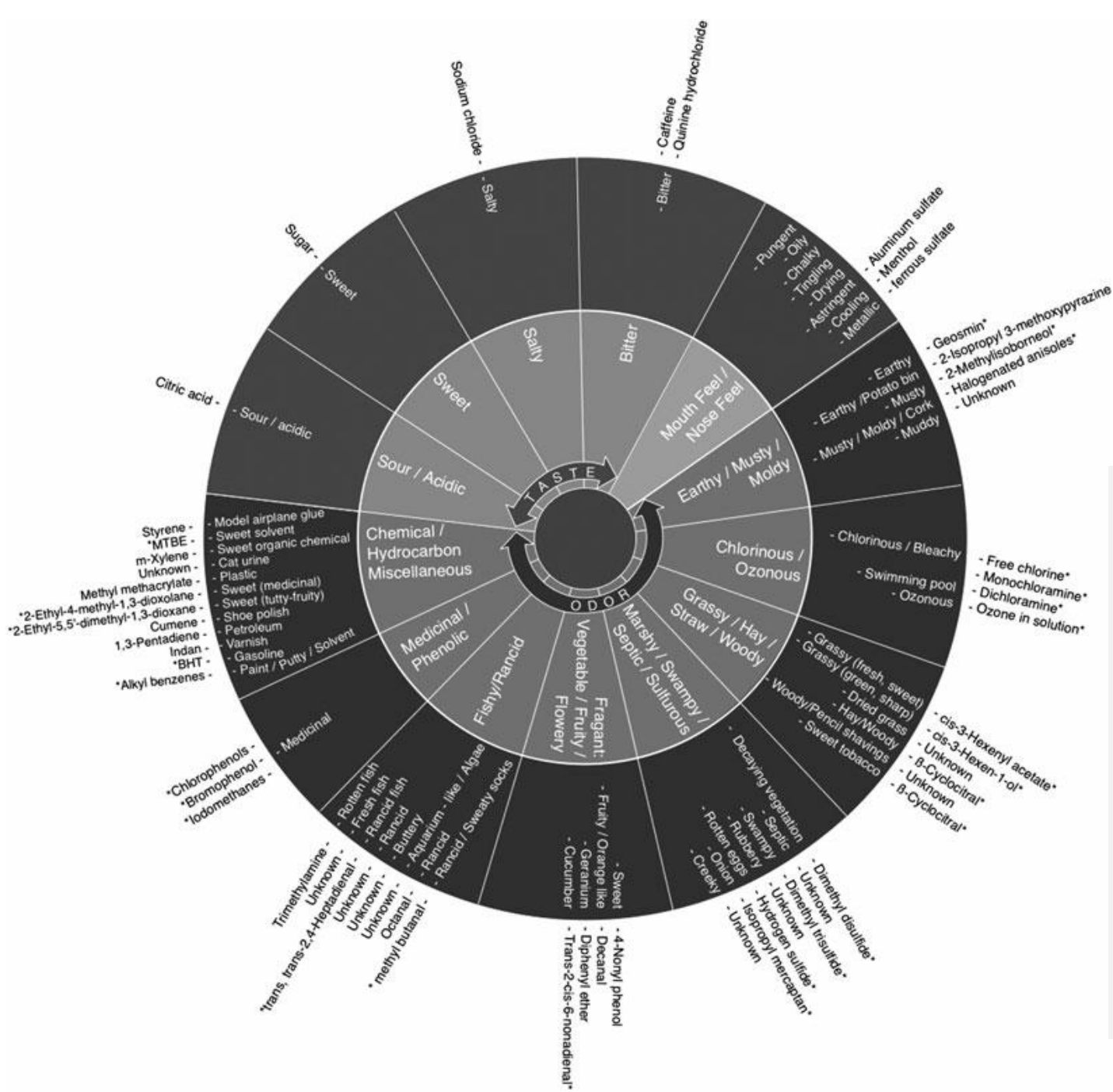
## ¿Qué es el **flavor**?

Se define como la *“combinación compleja de sensaciones olfativas, gustativas trigeminales percibidas durante la degustación”*.



\* Para determinar el flavor del agua, intervienen principalmente los sentidos del **gusto, olfato y tacto.**

Imagen: Universidad de Indiana



**Rueda de flavor** del agua de consumo (Suffet *et al.*, 1999)

- Rueda interna: categorías de gustos, olores y sensaciones bucales.
- Rueda externa: sabores y olores detectados comúnmente por paneles sensoriales de agua
- Parte exterior de la rueda: compuestos químicos asociados a problemas causados en agua de bebida

# Perfil de flavor

## Categorías

**1.** Dulce

**2.** Ácido

**3.** Salado

**4.** Amargo

**5.** Tierra/humus/moho

**6.** Cloro/ozono

**7.** Hierba/paja/heno/palos/madera

**8.** Pantano/ciénaga/séptico/azufrado

**9.** Perfumado/vegetal/afrutado/floral

**10.** Pescado/rancio

**11.** Medicinal

**12.** Químico/disolvente

**13.** Sensaciones bucales: Picante, aceitoso, secante, astringente, refrescante, metálico, etc.

# Defectos más frecuentes en agua

Causa química	Sabor/Olor	Origen
Geosmina	Olores a <b>tierra</b> e <b>hierba</b>	Producido por Actinomycetes, algas verde-azuladas y algas verdes.
2-Metilisoborneol (MIB)	Olor a <b>moho</b>	Producido por Actinomycetes y algas verde-azuladas.
2t, 4c, 7c-decatrienal	Olor a <b>pescado</b>	Producido por algas verde-azuladas.
Cloro	<b>Lejía, medicinal</b>	Debido a la adición de cloro como desinfectante.
Cloraminas	<b>Piscina, lejía</b>	Debido a la adición de cloro y amoníaco como desinfectantes.
Aldehídos	<b>Afrutados</b>	Ozonización del agua para desinfección.
Fenoles y Clorofenoles	<b>Medicinal</b> o a farmacia	Los fenoles se encuentran normalmente en los residuos industriales. Los clorofenoles se forman cuando estos fenoles reaccionan con el cloro empleado como desinfectante.
Hierro	Sabor <b>metálico</b> u <b>oxidado</b>	Minerales del suelo.
Manganeso	Sabor <b>metálico</b> u <b>oxidado</b>	Minerales del suelo.
Sulfuro de hidrógeno	Olor a <b>huevos podridos</b>	Producido por microorganismos, o debido a la presencia de sulfatos en el suelo.
Gas metano	Sabor a <b>ajo</b>	Descomposición de materia orgánica.

# Referencias para el panel

Sustancia/ Compuesto	Referencia de:	Sustancia/ Compuesto	Referencia de:
<b>Sulfuro de dimetilo</b>	Olor/aroma a <b>vegetal cocido, agua de maíz enlatado</b>	Sacarosa	Gusto <b>dulce</b>
<b>Disulfuro de dimetilo</b>	Olor/aroma a <b>verduras cocidas, azufrado</b>	NaCl	Gusto <b>salado</b>
<b>Trisulfuro de dimetilo</b>	Olor/aroma <b>pantanosos, a agua estancada</b>	Cafeína	Gusto <b>amargo</b>
<b>Ácido acético</b>	Olor/aroma <b>avinagrado</b>	Ácido cítrico	Gusto <b>ácido</b>
<b>Ácido butírico</b>	Olor/aroma a <b>vómito de bebé</b>	Ácido tánico	<b>Astringencia</b>
<b>E-2-Nonenal</b>	Olor/aroma a <b>oxidado, a papel/cartón mojado</b>	Sulfato de hierro.7H <sub>2</sub> O	<b>Metálico</b>
<b>Benzaldehído</b>	Olor/aroma a <b>almendra amarga/cereza</b>		
<b>Acetaldehído</b>	Olor/aroma a <b>manzana golpeada/sidra</b>		
<b>Z-3-Hexen-1-ol</b>	Olor/aroma a <b>hierba recién cortada</b>		
<b>Geosmina</b>	Olor/aroma a <b>tierra seca</b>		
<b>Acetato de etilo</b>	Olor/aroma a <b>disolvente</b>		
<b>Diclorofenol</b>	Olor/aroma a <b>lejía/cloro</b>		

# Cabreiroá

Durante la **era terciaria**, una serie de movimientos sísmicos y grandes terremotos transformó grandes extensiones del actual territorio gallego.

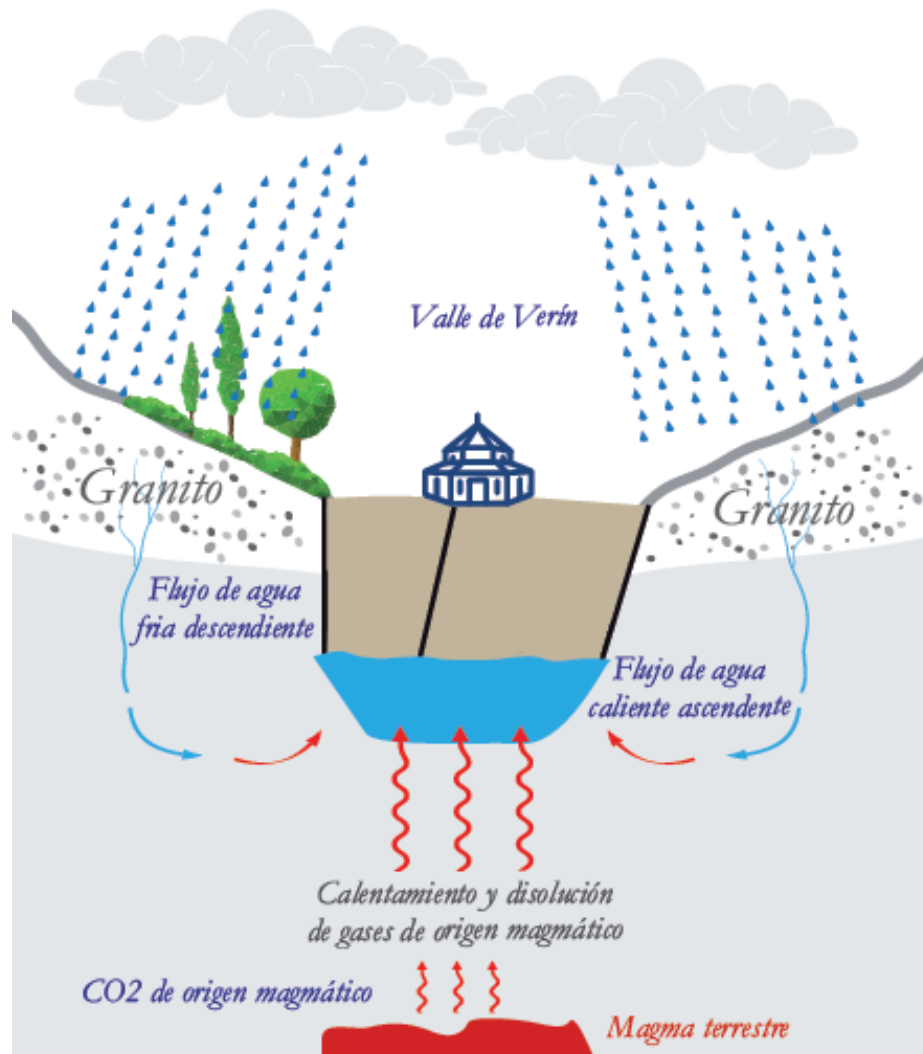
La actividad volcánica que se sigue manteniendo en el subsuelo garantiza la gran cantidad y variedad de aguas minero-medicinales de la región, la cual se destaca como una de las principales áreas hidrogeológicas de Europa.

*Las aguas de Cabreiroá fueron declaradas Minero-Medicinales y de utilidad pública en 1906.*

Cabreiroá fue certificada en su origen por **D. Santiago Ramón y Cajal**, Premio Nobel de Medicina, quien la declaró minero-medicinal y llegó a ser un visitante asiduo del manantial y del balneario, el cual se erigió para aprovechar las bondades de sus aguas.



# Cabreiroá



1. Gotas de lluvia... comienza el proceso que dura más de 200 años!
2. Granito.. Cuarzitas...
3. A 300 m de profundidad, el agua alcanza 100 °C y se mezcla con el gas carbónico que escapa del magma terrestre por la Falla de Regua de Verín.
4. Enormes presiones del subsuelo empujan el agua de vuelta a la superficie, filtrándose a su paso...
5. El agua se extrae a unos 150 m de profundidad.

*Para preservar la pureza y la mejor conservación de las propiedades del agua, se ha establecido un perímetro de conservación y protección de 250.000 m<sup>2</sup> que asegura un entorno natural libre de contaminación.*



*Usos del Análisis Sensorial para la evaluación  
de Aguas de Bebida*



Laura Vázquez Araújo  
Hijos de Rivera S.A.U.