

# **ESTUDIO DE LA CALIDAD DE DIFERENTES TIPOS DE AGUA**

# INTRODUCCIÓN



- El agua constituye un bien escaso en nuestro planeta. A pesar de ocupar las tres cuartas partes de la superficie de la Tierra, tan sólo el 0.025 % del agua existente es potable, y esa cantidad se reduce progresivamente por culpa de la contaminación.
- El **agua potable** o agua apta para el consumo humano se denomina al agua que puede ser consumida sin causar problemas de salud al beberse o preparar alimentos.
- La calidad del agua es el término que describe las características químicas, físicas y biológicas del agua, dependiendo del uso que se le va a dar.

# OBJETIVO

- Según un estudio de la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Córdoba, en la capital existen unas 120 parcelaciones, en las que se reparten unas 11.000 viviendas, que no cuentan con agua potable y deben usar agua extraída de pozos.
- En la mayoría de casos, la calidad de estas aguas no es la adecuada para un agua potable.
- Nuestro objetivo consiste en determinar distintos parámetros indicativos de la calidad del agua, y compararlos con los obtenidos para el agua potable del suministro de Córdoba capital, así como de un agua mineral embotellada.



# HIPÓTESIS

- Nuestra hipótesis es que el agua procedente de un pozo no reúne los requisitos necesarios para ser considerada como agua potable. Para poder contrastar nuestros resultados, analizaremos también dos muestras de agua que consideramos potables, como el agua del suministro público de Córdoba y un agua mineral embotellada de la marca “FONT NATURA”.



# MATERIALES

- Kit de análisis de agua de los laboratorios MERCK.
- Tiras medidoras de pH
- Vasos de precipitados de 250 mL
- 1 L de agua extraída de un pozo de la parcelación Las Cigüeñas, en Córdoba capital.
- Botella de agua “Font Natura” de 0.5 L.
- 250 mL de agua de grifo.



# EXPERIMENTACIÓN

## Medida del pH

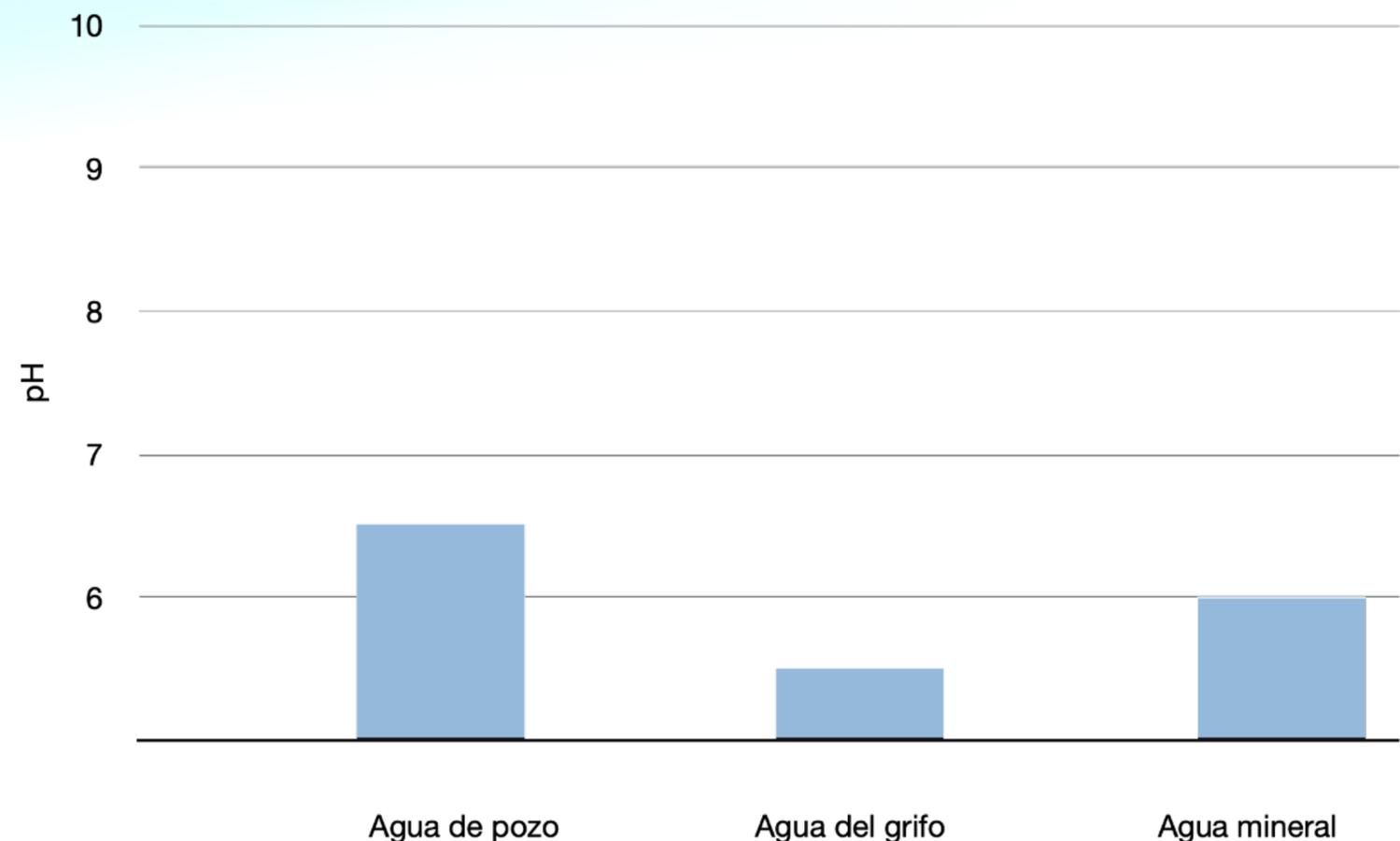
- En primer lugar, determinamos el grado de acidez o basicidad de la muestra de agua, usando una tira medidora de pH.



# EXPERIMENTACIÓN

## Medida del pH. Resultados

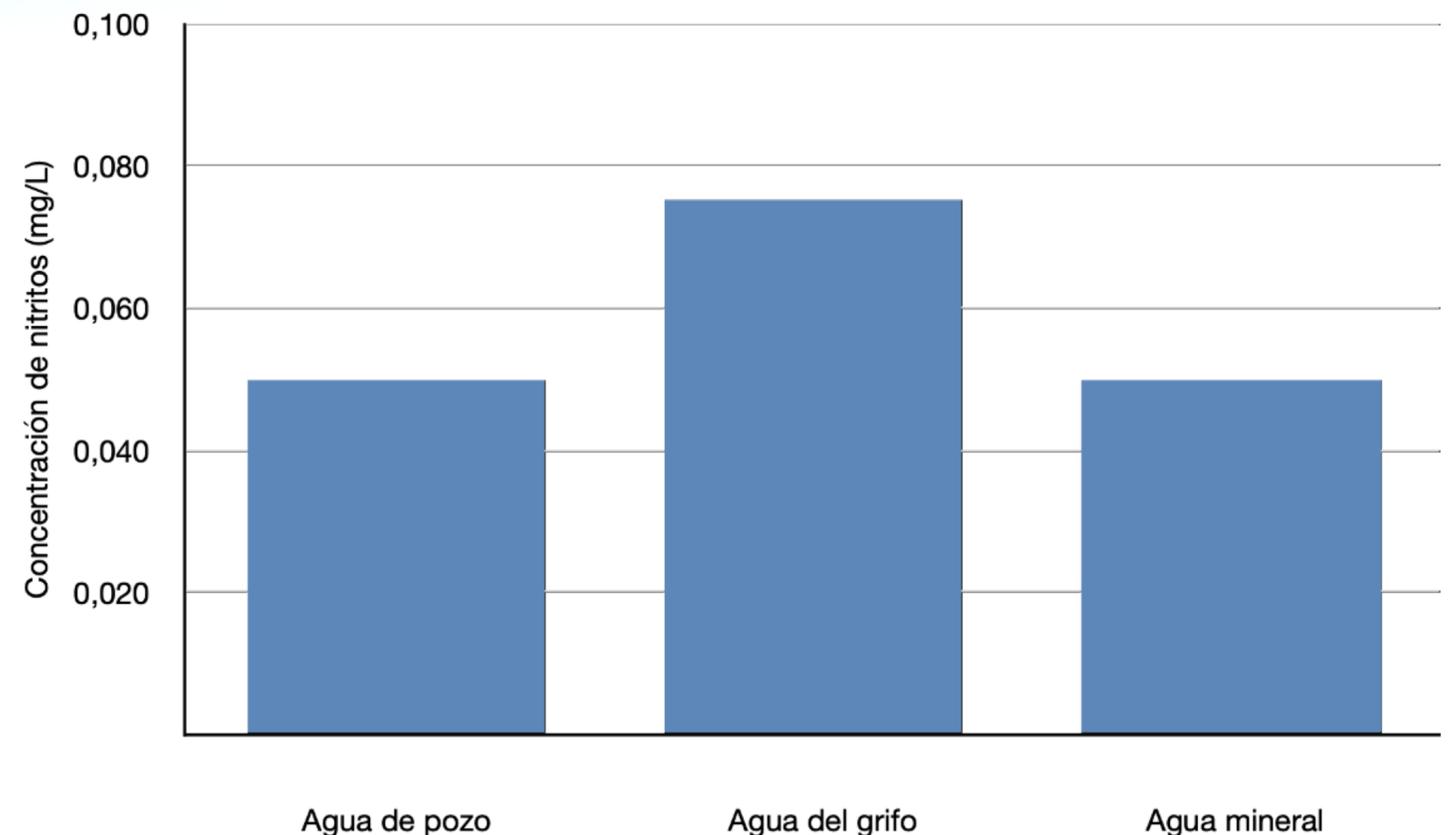
- Según la Organización Mundial de la Salud, el intervalo de pH permitido en las aguas de consumo, debe oscilar entre 6.5 y 9.5 unidades de pH.
- Nuestros resultados fueron bastante bajos, se muestran a continuación
- Agua de pozo. pH = 6.5
- Agua del grifo. pH = 5.5
- Agua mineral. pH = 6.0



# EXPERIMENTACIÓN

## Concentración de nitritos, $\text{NO}_2^-$

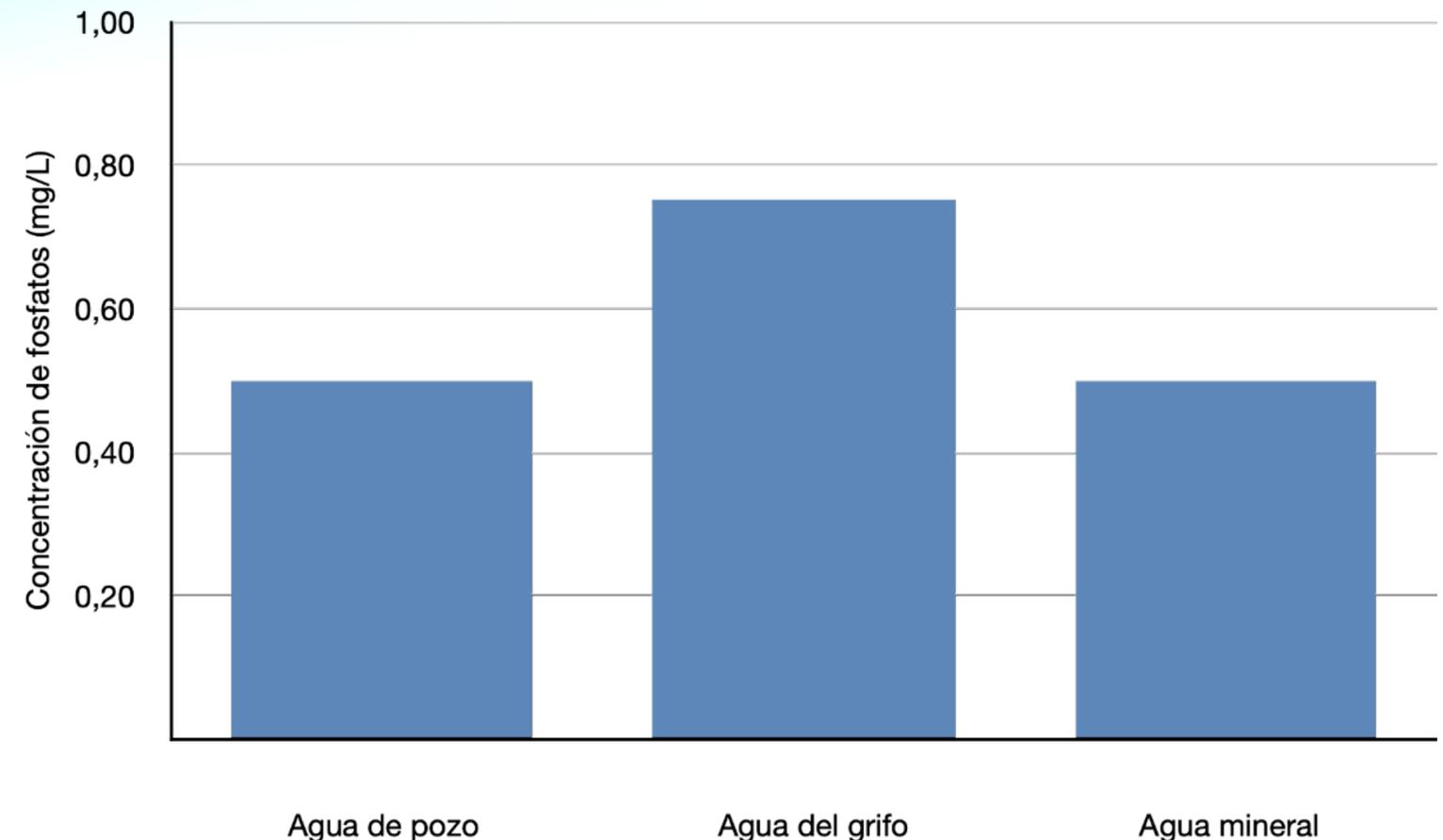
- La normativa española establece los criterios sanitarios de calidad para el agua de consumo humano en el Real Decreto 140/2003, el cual establece la concentración máxima permitida de nitritos en las aguas de consumo humano en 0.5 mg/L.
- Nuestros resultados fueron muy aceptables, se muestran a continuación
- Agua de pozo.  $[\text{NO}_2^-] = 0.050 \text{ mg/L}$
- Agua del grifo.  $[\text{NO}_2^-] = 0.075 \text{ mg/L}$
- Agua mineral.  $[\text{NO}_2^-] = 0.050 \text{ mg/L}$



# EXPERIMENTACIÓN

## Concentración de fosfatos, $\text{PO}_4^{3-}$

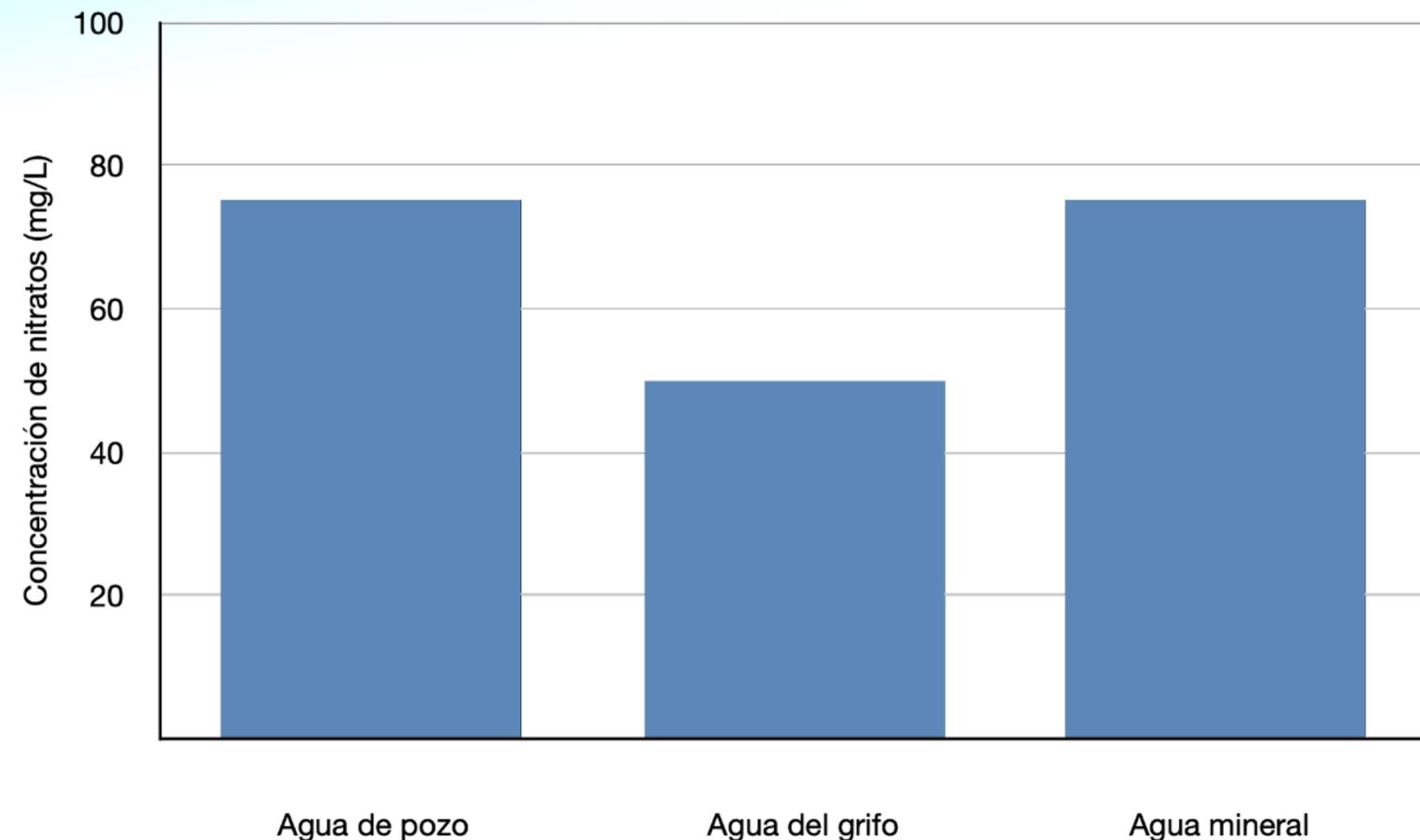
- La normativa española establece los criterios sanitarios de calidad para el agua de consumo humano en el Real Decreto 140/2003, el cual establece la concentración máxima permitida de fosfatos en las aguas de consumo humano en 0.1 mg/L.
- Nuestros resultados fueron muy aceptables, se muestran a continuación
- Agua de pozo.  $[\text{PO}_4^{3-}] = 0.050$  mg/L
- Agua del grifo.  $[\text{PO}_4^{3-}] = 0.075$  mg/L
- Agua mineral.  $[\text{PO}_4^{3-}] = 0.050$  mg/L



# EXPERIMENTACIÓN

## Concentración de nitratos, $\text{NO}_3^-$

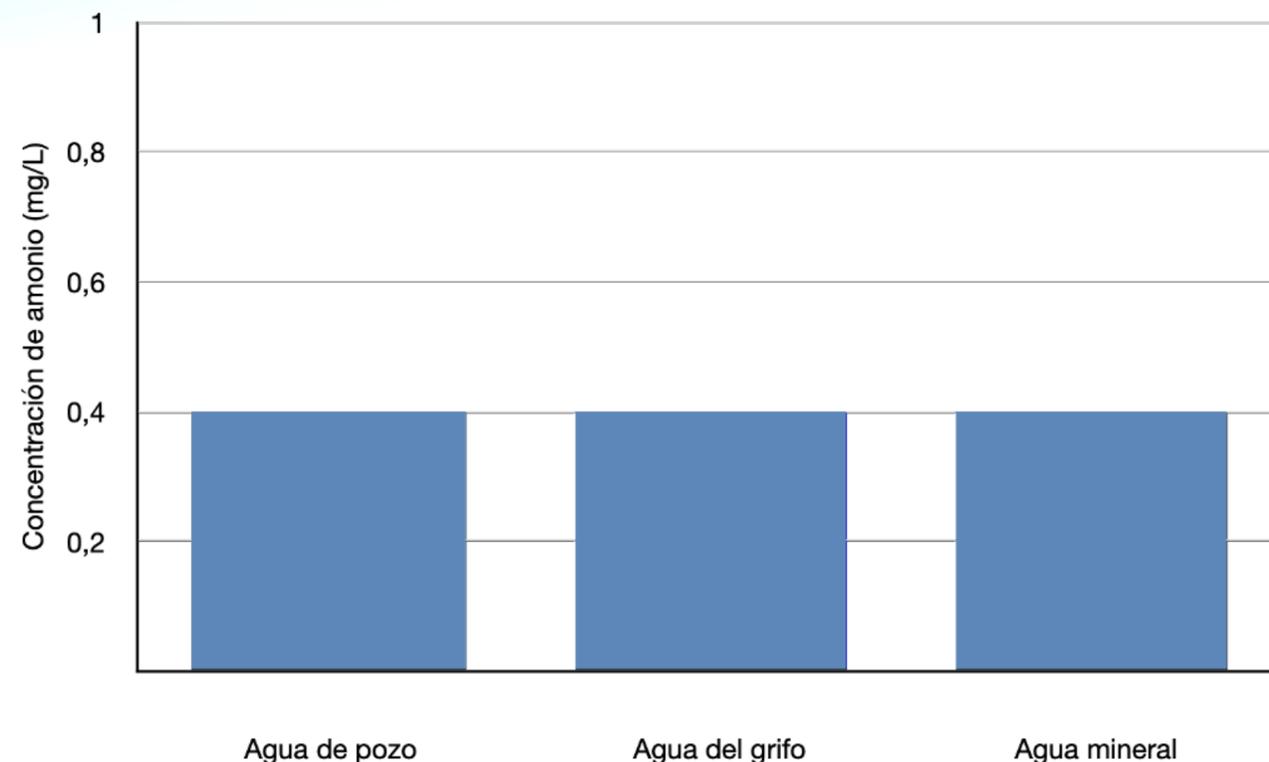
- La normativa española establece los criterios sanitarios de calidad para el agua de consumo humano en el Real Decreto 140/2003, el cual establece la concentración máxima permitida de nitratos en las aguas de consumo humano en 50 mg/L.
- Nuestros resultados fueron muy aceptables, se muestran a continuación
- Agua de pozo.  $[\text{NO}_3^-] = 75 \text{ mg/L}$
- Agua del grifo.  $[\text{NO}_3^-] = 50 \text{ mg/L}$
- Agua mineral.  $[\text{NO}_3^-] = 75 \text{ mg/L}$



# EXPERIMENTACIÓN

## Concentración de amonio, $\text{NH}_4^+$

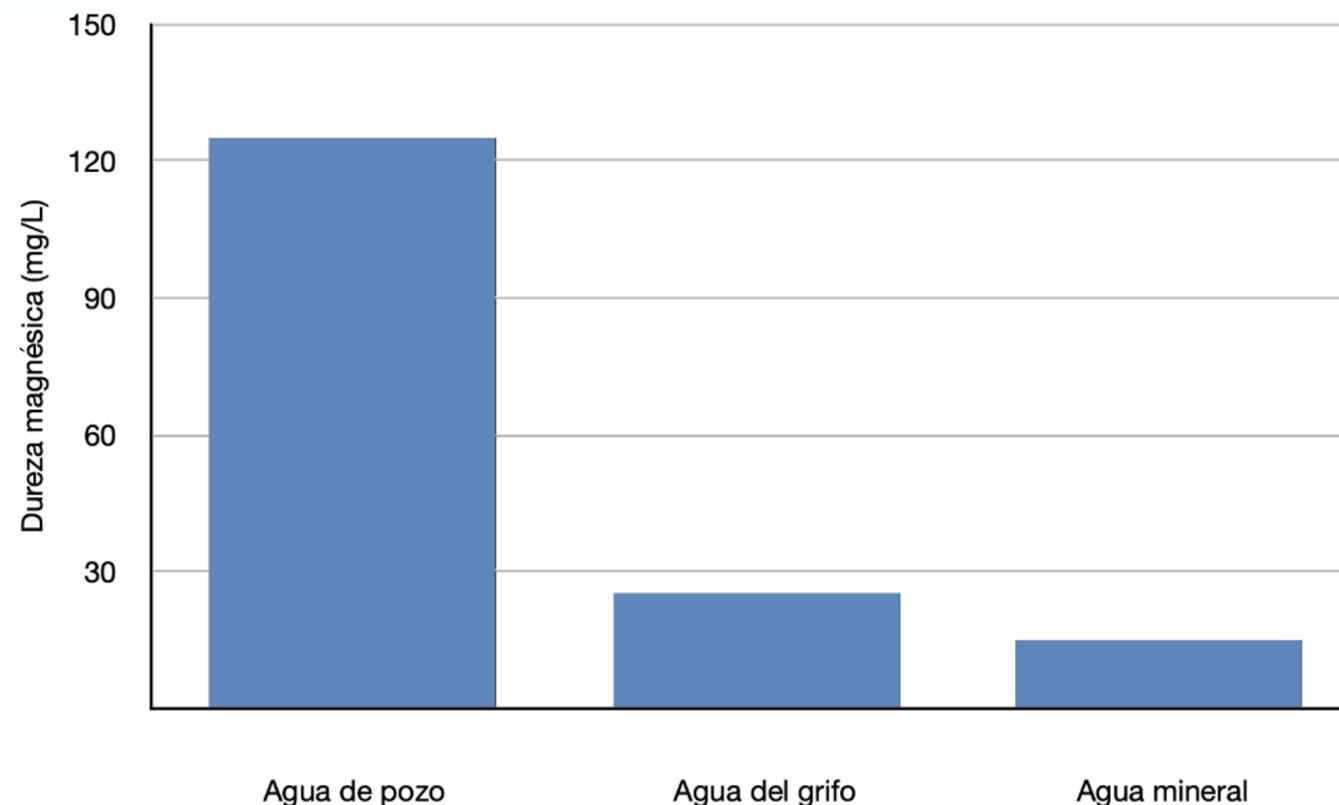
- La normativa española establece los criterios sanitarios de calidad para el agua de consumo humano en el Real Decreto 140/2003, el cual establece la concentración máxima permitida de nitratos en las aguas de consumo humano en 0.5 mg/L.
- Nuestros resultados fueron muy aceptables, se muestran a continuación
- Agua de pozo.  $[\text{NH}_4^+] = 0.4 \text{ mg/L}$
- Agua del grifo.  $[\text{NH}_4^+] = 0.4 \text{ mg/L}$
- Agua mineral.  $[\text{NH}_4^+] = 0.4 \text{ mg/L}$



# EXPERIMENTACIÓN

## Dureza del agua

- La dureza del agua es debida a la cantidad de iones de compuestos de calcio y magnesio presentes. Tanto las aguas duras como las aguas blandas tienen sus ventajas y desventajas, aunque sanitariamente hablando, no se considera ningún riesgo el grado de dureza del agua. Un agua dura puede reseca ligeramente la piel y el cabello. En nuestra investigación, hemos determinado la cantidad de  $Mg^{+2}$  presentes en las muestras, es lo que se conoce como dureza magnésica. La dureza magnésica del agua potable debe ser menor de 50 mg/L.
- Nuestros resultados se muestran a continuación:
  - Agua de pozo.  $[Mg^{+2}] = 125$  mg/L
  - Agua del grifo.  $[Mg^{+2}] = 25$  mg/L
  - Agua mineral.  $[Mg^{+2}] = 15$  mg/L



# CONCLUSIONES

- El pH de las 3 muestras de agua era un poco bajo, aunque tampoco es demasiado relevante, ya que el pH de un agua embotellada sin gas puede bajar incluso hasta 4.5.
- Igualmente, la concentración de nitritos se encuentra dentro de los valores permitidos, ya que, de lo contrario, se considera que el agua no es apta para el consumo humano. Ocurre lo mismo con la concentración de fosfatos.
- La concentración de nitratos, por el contrario, es superior a los valores permitidos en las tres muestras, aunque no resulta perjudicial para el consumo humano. Por lo general, estos niveles están relacionados con la contaminación de residuos de animales o uso de fertilizantes.
- La concentración de amonio también resulta normal en todas las muestras.
- Por último, la diferencia más llamativa en cuanto a las propiedades químicas de las muestras de agua se encuentra en la dureza, ya que el agua de pozo presenta una dureza 6 veces superior a la del grifo. Esto no tiene relevancia en lo que al consumo humano se refiere, pero sí puede repercutir seriamente en el empleo de electrodomésticos, ya que las altas concentraciones de calcio y magnesio pueden ocasionar la obturación de tuberías y mecanismos, afectando a lavavajillas, termos, lavadoras, griferías, etc.

# AGRADECIMIENTO

- Muchas gracias a todas las personas que hacen posible esta experiencia que nos permite hacernos sentir como auténticos científicos.