

Centro Universitario de Estudios Medioambientales

Seminarios de la reunión semanal del CUEM

Seminario: 2025-04-28

Expositor: Alfredo Rigalli

Tema: Bioestadística

La estadística es una ciencia que nos permite sacar conclusiones a partir de una observación de un fenómeno natural o artificial, con un error conocido. Por ejemplo luego de observar y tomar datos durante una tormenta de viento, podré decir: "El nivel de polvo atmosférico está relacionado a la velocidad del viento y mi conclusión tiene una probabilidad del 5% de estar equivocada".

Para aplicar la estadística hay que tener datos, estos datos constituyen lo que se conoce como una muestra. Por ejemplo: medí el sabor de 5 aguas potbles que ingresaron al CUEM y sus valores fueron: 5, 1, 3, 2 y 2 FTN. Esta muestra puede o no ser representativa de todas las muestras que ingresaron al CUEM desde su fundación. Si la muestra es representativa, quiere decir que ella en promedio representa a todas las muestras medidas hasta el momento. Si no es representativa, quiere decir que no me puedo apoyar en ella para dar conclusiones sobre las muestras de aguas del CUEM.

Todas las muestras de aguas del CUEM, sería la población de estudio. Cuando hablamos de población, no estamos haciendo referencia a individuos humanos o de otra especie. Una población en estadística represnta a todas las unidades experimentales (en este caso aguas) que estoy estudiando. Por supuesto podríamos preguntarnos si esa muestra de 5 aguas es representativa de todas las aguas de la Argentina o del Mundo. En tales casos las poblaciones serían todas las aguas de la Argentina o del Mundo. Llamamos muestreo, al proceso de obtener muestras y existen procedimientos intuitivos o preestablecidos que nos garantizan (siempre con un dado grado de error) que la muestra es representativa. Si una muestra no es representativa, no me permitirá sacar conclusiones.

Con las mediciones que hicimos sobre una muestra podemos hacer lo que se llama estadística descriptiva, es decir calcular números que nos resumirán de alguna manera a la muestra. Por ejemplo de la muestras de agua en que medimos sabor podemos calcular el rango, que es el menor y el mayor valor, para este caso, el rango sería [1,5]. Este valor nos indica que en la muestra no hay aguas con sabor menor a 1 ni mayor a 5, y si la muestra es representativa, interpretamos que en la aguas analizadas en el CUEM , todas las aguas estarán entre 1 y 5. Hay otras (mas bien muchas) fórmulas o funciones que nos permiten calcular números similares al rango, por mencionar los más comunes: media, mediana, desvíos estándar, variancia, percentilos, etc.

En base a estos números (se los llama estadísticas... nombre utilizado que confunde en un principio) podemos describir una muestra, pero no sacar conclusiones. Para sacar conclusiones utilizaremos otra rama de la estadística, conocida como estadística inferencial, que utiliza fórmulas o funciones que nos permiten comparar esos números o estadísticas y arribar a conclusiones.

Para ver un ejemplo supongamos que las mismas muestras de agua en que medimos sabor, las hacemos medir en otro laboratorio, obteniendo:

En el cuem: 5, 1, 3, 2 y 2.

En otro laboratorio: 7, 4, 4, 6 y 7.

A simple vista parecen diferentes, aun cuando las muestras son las mismas. Nos surge una pregunta: ¿Las mediciones de sabor del CUEM, discrepan de los valores medidos en el otro laboratorio?

En base a funciones de la estadística inferencial podremos dar dos respuestas:

1- Las mediciones de sabor del CUEM no discrepan de las mediciones de sabor del otro laboratorio?

o

2- Las mediciones de sabor del CUEM son diferentes de las mediciones en otro laboratorio?

Ambas conclusiones serán dadas con un valor de error conocido como p-value, que en las ciencias biológicas puede tomar valores comunes entre 0,01 y 0,05.

Diré por ejemplo: las mediciones de sabor realizadas en el CUEM difieren significativamente de los valores medidos en el otro laboratorio, $p < 0,05$. Quiere decir que la afirmación que di tienen una probabilidad del 5% de estar mal.

Tener claro que con la estadística podré dar una conclusión y siempre expresaré un error, aunque sea pequeño.