

# UN EXPERIMENTO CLÁSICO CON POLLUELOS

Prof. *Bartolomé Yankovic Nola*

**H**acia 1880 predominaba la llamada Teoría del Germen, de Pasteur, que postulaba que todas las enfermedades -excluyendo las mentales y las de carácter traumático- tenían su causa en los microorganismos. Christiaan Eijkman (1858-1930), médico holandés demostraría, en 1896, que una enfermedad también podía producirse por deficiencia dietética, es decir, por falta de algún componente esencial en la dieta.

## EL TRABAJO DE EIJKMAN

- En 1893, el gobierno holandés comisionó a Eijkman para que investigara la enfermedad conocida como beriberi, en Java, Indonesia, entonces colonia de Holanda.

- El beriberi es una enfermedad degenerativa, paralizante, que pueden sufrir tanto el hombre como los animales. Es una enfermedad de cierta ocurrencia en países cuya dieta se sustenta en el arroz.

- En una de sus formas, el beriberi presenta alteraciones neurológicas características: problemas para caminar, dolores en las pantorrillas y trastornos de la sensibilidad; en otra, se manifiestan alteraciones de tipo cardíaco: dilatación del corazón e insuficiencia circulatoria.

- La palabra beriberi deriva del chino y significa "no puedo", aludiendo a una característica general del mal: los enfermos tienen serias dificultades para moverse.

## NADIE PARTE DE CERO

La ciencia progresa paso a paso, aunque de repente da algunos saltos... Los investigadores -procediendo con rigor- antes de emprender un trabajo estudian la información disponible. Esto, además de



**Christiaan Eijkman (1858-1930), científico holandés, fue uno de los pioneros de la investigación experimental sobre avitaminosis. Por su aporte a la ciencia, en 1929 fue galardonado con el Premio Nobel de Medicina.**

insertarlos en un contexto definido, evita la duplicación de esfuerzos.

- Algunos de los datos que pudo manejar Eijkman fueron los siguientes:

\* El beriberi adquiere mayor importancia como problema de salud hacia 1870, cuando se introdujeron molinos de acero para descascarar el arroz. Desde entonces, y durante 50 años, fue una enfermedad predominante en el Oriente.

\* El único país de dieta rica en arroz, donde, sin embargo, no había problemas de beriberi, era la India. Allí existía la costumbre de sancochar el arroz antes de la molienda. (Hoy sabemos que este proceso de cocción parcial reduce la pérdida de tiamina, vitamina B1, sintetizada en 1936).

• La ciencia progresa paso a paso, aunque de repente da algunos saltos...

\* En 1882, el médico japonés Kanchiro Takaki demostró que la gente que comía arroz blanco sin cáscara, era afectada por el beriberi.

Sugirió reemplazar el exceso de arroz en la dieta por alimentos vegetales, carne y leche, y los resultados fueron excelentes.

\* La situación de contexto de Eijkman era la siguiente: por una parte, la Teoría del Germen parecía ser general. Además venía de trabajar con Roberto Koch, descubridor del bacilo de la TBC. No es extraño entonces que la primera hipótesis de Eijkman considerara a un microorganismo como causante del beriberi.

• **Hipótesis:** Si el beriberi se debe a un microorganismo...

• **Predicción:** Entonces, deberá ser una enfermedad contagiosa.

La suerte ayudó un poco a Eijkman. Observó que un grupo de pollos de su laboratorio había enfermado de polineuritis, enfermedad de signos parecidos al beriberi.

• **Experimento:** Eijkman hizo un experimento sencillo con polluelos, para averiguar si su predicción era o no verdadera. Colocó, en una misma jaula, polluelos enfermos y sanos, y estos no enfermaron.

• **Conclusión:** El beriberi no es una enfermedad contagiosa. Esta conclusión es definitiva, porque los datos -si bien claros- no son suficientes para establecer una afirmación categórica.

## UN FELIZ ACCIDENTE...

En su serie experimental Eijkman observó, además, que algunos polluelos enfermos habían sanado. ¿Qué había ocurrido?

¿Por qué? El encargado de las jaulas, por error, le cambió la alimentación, dándole arroz con cáscara en lugar de arroz sin cáscara. Eijkman razonó así:

- **Hipótesis:** Si el beriberi es un trastorno nutricional que se manifiesta cuando los polluelos comen arroz sin cáscara...

- **Predicción:** Entonces, si se les alimenta con arroz entero, con cáscara, no enfermarán.

- **Experimento:** Eijkman diseñó un experimento para averiguar si esta predicción era verdadera o no, y, por lo tanto, si la hipótesis podía seguir sustentándose.



**Consecuencias de la falta de vitamina B1 en la dieta: la rata de la figura superior presenta serias alteraciones, en cambio, la que recibe alimentación completa tiene un desarrollo normal.**

producía graves alteraciones en el sistema nervioso. Posteriormente, Eijkman logró provocar polineuritis en polluelos, curándolos después con una dieta adecuada. No tardó mucho en extrapolar los resultados a los enfermos de hospitales...

El formidable aporte de Christiaan Eijkman, un investigador acucioso, tenaz, abrió las compuertas que permitieron, en 1912, el descubrimiento de las vitaminas.

El 1929, Eijkman obtuvo el Premio Nobel de Medicina por su descubrimiento de las "vitaminas antineuríticas". Con ello, su aporte a la ciencia tuvo reconocimiento universal.

### UN EXPERIMENTO CLAVE

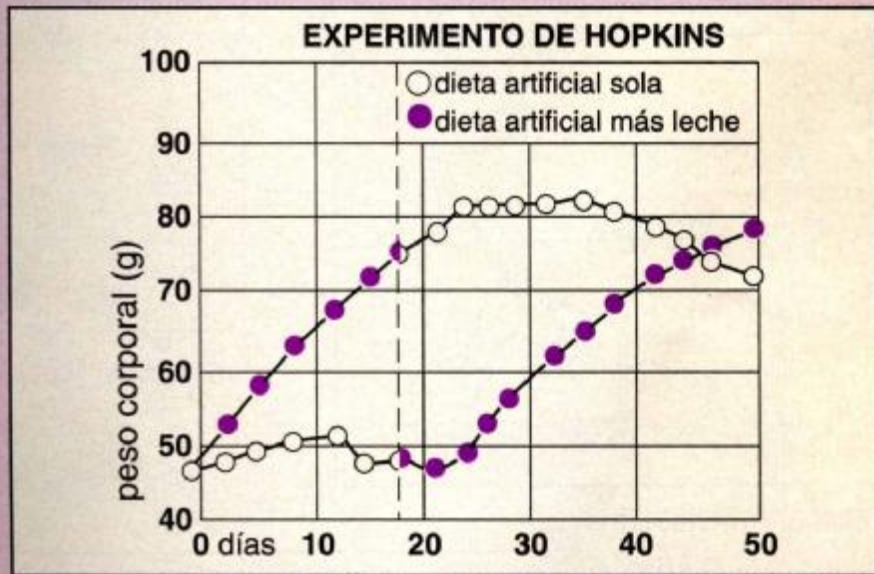
- Separó dos grupos de pollos, normales. Todos de la misma edad y peso similar. Mantuvo a los polluelos en condiciones ambientales idénticas en cuanto a temperatura, iluminación y horarios de alimentación. (Estas variables, constantes, se llaman variables controladas).

- Durante dos semanas, dio la misma cantidad de alimento a los polluelos, separando dos grupos: el grupo A, que alimentó con arroz con cáscara, y el B, alimentado con arroz sin cáscara. (El grupo A es el llamado grupo experimental; el grupo B es el experimento control).

- Los resultados fueron los esperados: muchos de los polluelos alimentados con arroz sin cáscara enfermaron. En cambio, ninguno de los polluelos alimentados con arroz entero desarrolló la enfermedad.

### LAS CONCLUSIONES DE EIJKMAN

Eijkman supuso, al principio, que el grano de arroz contenía una toxina desconocida que sería neutralizada por alguna sustancia presente en la cáscara. En 1901, este error fue corregido por su compatriota Gerrit Crijns; el beriberi se producía como consecuencia de la falta de un factor nutricional en la dieta. Este factor actuaba en cantidades pequeñísimas, y su falta



**En la época de Eijkman se profundizan las investigaciones en relación a las vitaminas: en 1912, el bioquímico inglés Frederick Hopkins separó dos grupos de ratas: a uno lo alimentó con productos purificados que contenían las sustancias que se creían entonces necesarias en la dieta (dieta artificial sola: grupo control). Después de un tiempo (variable independiente), observó que las ratas detenían su crecimiento (variable dependiente o respuesta), y que este desarrollo volvía a reanudarse (variable dependiente, respuesta) una vez que se agregaba a la dieta una pequeña dosis de leche fresca (variable experimental, independiente). En este momento, el grupo control se transforma en grupo experimental.**