

# Dame veneno

## Capacidad antibiótica del veneno de *Grammostola rosea*

**Autores:**

**Juan Manuel Ortega Sánchez**

**Iván Ríos Ramírez**

**Lourdes Rodríguez Serrano**

**Rocío Sánchez Becerra**

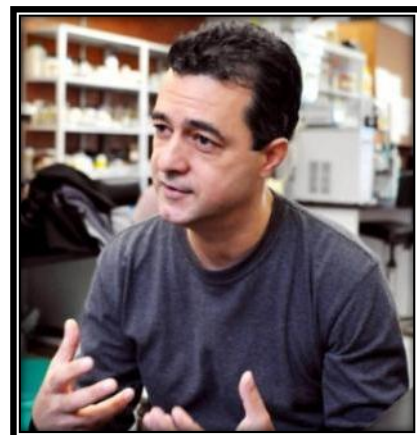
**Coordinador: Manuel Llorente Martínez**

## Informe de la investigación

### INTRODUCCIÓN.

Somos un grupo de alumnos de 2º ESO del IES Almunia de Jerez de la Frontera. El año pasado, cuando estábamos en 1º de ESO, montamos una exposición con nuestros animales exóticos en el instituto, para la asignatura de Ciencias Naturales. Ese día nos dimos cuenta del temor y repulsa que provocan las tarántulas a muchos de nuestros compañeros. Por lo tanto, este año decidimos realizar una investigación que tuviera como objetivo principal mejorar la maltratada reputación de nuestras “queridas mascotas”, las tarántulas. Para ello, queríamos demostrar alguna utilidad que pudiera aportar este grupo de arácnidos a los seres humanos.

Buscando en la red, encontramos la siguiente noticia: “En el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el investigador Gerardo Corzo estudia el potencial de unas 450 proteínas del veneno de tres especies de tarántulas: *Brachypelma verdezy*, *Cyclosternum fasciatum* y *Aphonopelma seemani*, ninguna de ellas peligrosa para el ser humano. Igual que los alacranes y las serpientes, las arañas contienen algunos péptidos, proteínas de tamaño muy pequeño. «Tienen moléculas con la capacidad de ser analgésicas y



Gerardo Corzo



*Grammostola rosea*

antibióticas, esto es, que pueden matar

bacterias patógenas que afectan al hombre», señala el investigador”. Por tanto, ya teníamos investigación: demostrar la posible acción bactericida del veneno de nuestras temidas mascotas. Pero, nuestro proyecto posee una particularidad, estudiaremos una especie distinta a las estudiadas por los investigadores mexicanos, la *Grammostola rosea* o tarántula chilena rosada.

### METODOLOGÍA.

A continuación, nos pusimos manos a la obra, marcando las distintas etapas que debía tener nuestra investigación. Las principales fases de nuestra investigación fueron: la caza y captura de bacterias, cultivo de las

bacterias, la identificación de las cepas bacterianas, la extracción del veneno a las tarántulas y, por último, demostrar la capacidad antibiótica del mismo. Además, en el Anexo I aparece un reportaje fotográfico que ilustra nuestro proyecto, y en el Anexo II, se ha incluido un vídeo donde se muestra la técnica usada para la extracción del veneno. Acompáñanos a descubrir el curioso mundo del veneno de las tarántulas.

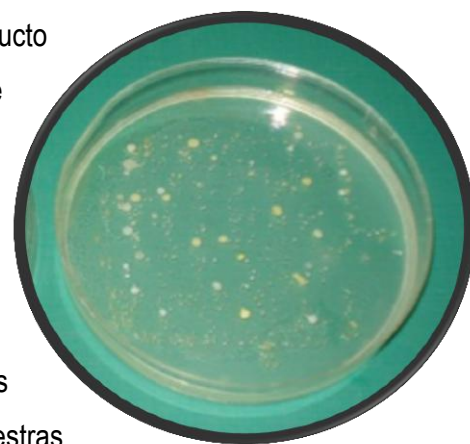
### ¿Cómo cazamos nuestras bacterias?

La captura de las bacterias fue sencilla, ya que como hemos comentado se encuentran en todos sitios. Pues bien, las bacterias proceden de nuestro propio instituto. Para ello, usamos un particular “caza bacterias”, varios bastoncillos de los oídos. Con este simple instrumento, barrimos todo nuestro centro y parte de sus exteriores, centrándonos en los lugares donde mayor número de estos procariontes se podían encontrar. Finalmente, las muestras tomadas proceden de: los pomos de las puertas, el telefonillo de la puerta principal, el barandal de las escaleras, la tierra de algunas macetas, un euro, los urinarios del servicio de los alumnos, e incluso, de heces de perro.

### El cultivo de bacterias.

Para ello, necesitábamos un medio donde las bacterias disfrutaran del alimento y la humedad adecuada. En nuestro caso, usamos Agar Nutritivo de los laboratorios Panreac Química S.A.U. El agar es un polisacárido procedente de las algas, es decir, una molécula formada por muchos azúcares. Este producto cuando se mezcla con agua destilada, a alta temperatura, sus cadenas se desenrollan formando una disolución; y conforme se enfría, las cadenas de azúcares se van plegando constituyendo un gel. Este gel supone un soporte perfecto para el cultivo de bacterias, ya que les aporta el agua y los nutrientes necesarios para su crecimiento y reproducción.

Por tanto, sembramos las muestras atrapadas por los bastoncillos en las placas de Petri de Agar Nutritivo. Seguidamente, sólo nos quedaba mantener a nuestras bacterias a una temperatura agradable para ellas. Por tanto, las incubamos en una estufa durante 48 horas a unos 37°C. Finalmente, obtuvimos una gran variedad de colores y formas de colonias procedentes de los distintos lugares muestreados.



Colonias urinario

### Identificación de las colonias bacterianas.

Ahora tocaba identificar a estas colonias. Para esta labor, es lógico tener muy cuenta la limitación de materiales del laboratorio de nuestro instituto, es decir, la falta de reactivos e instrumental. De manera que, nuestra identificación sería muy sencilla, procurando clasificar a las bacterias según su morfología y agregación, lo cual, estaba acorde con el material disponible y nuestro nivel educativo, 2º de ESO.

Para ello, seleccionamos cinco cepas distintas según el aspecto y color de las colonias. A continuación, sembramos estas cepas en sendas placas de Petri para aislarlas. Una vez separadas las colonias elegidas, queríamos ver nuestras bacterias al microscopio. Pero, nuestro profesor nos comentó que éstas eran transparentes, por eso, no teníamos más remedio que pintarlas. Esto lo conseguimos realizando una tinción con azul de metileno.

### ¿Cómo dormir a la tarántula chilena rosada?

Buscando en la red, encontramos que podíamos dormir a las tarántulas haciéndoles respirar más dióxido de carbono de lo habitual. Para conseguir dicho fin, diseñamos un “sophisticado” artilugio, al cual bautizamos con el rimbombante nombre de “Anestesiator”. Este aparato estaba compuesto por dos piezas:

- **Un recipiente de plástico.** En nuestro caso, se trata de un envase de polvorones, encontrado por casualidad en el Departamento de Biología y Geología, procedente de los productos navideños vendidos por nuestros compañeros de 2º de Bachillerato, para su excursión de fin de curso. A este recipiente le hicimos dos agujeros con un pequeño soldador de plásticos. De esta manera, podíamos introducir el dióxido de carbono, y además, controlar la cantidad de este gas inhalada por nuestra mascota.



Anestesiator

- **Una pequeña bombona de dióxido de carbono.** Este gas no tiene color, no posee olor, y además, no es venenoso. La minibombona utilizada se suele emplear para llenar las ruedas de las bicicletas. Ésta posee en poco espacio unos dos 2 kg de dióxido de carbono, es decir, lo suficiente para llenar la rueda de una bicicleta.

### ¿Cómo extraer el veneno a la tarántula chilena rosada?

Una vez dormida la tarántula, nos encontrábamos ante una segunda dificultad, ¿Cómo extraer el veneno? Los investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México habían obtenido el veneno sometiendo a los quelíceros de las arañas a descargas eléctricas. De esta manera, se estimulaban las glándulas del veneno, de la misma forma que cuando el animal ataca a su presa. Estas glándulas se sitúan en la base de los quelíceros, es decir, en los “colmillos” de la *Grammostola rosea*.

Las pequeñas descargas eléctricas las realizamos usando el conocido electroestimulador muscular Gym Form Plus. Este aparato posee un regulador de



intensidad de la corriente, y además, tiene la capacidad de controlar los intervalos entre las descargas. Por tanto, contábamos con un instrumento perfecto para evitar daños a nuestras mascotas, ya que podíamos modular la carga eléctrica de las dos pilas de 9 voltios con las que funciona este instrumento.

Pues bien, solo nos quedaba hacerle llegar a los quelíceros de la araña la descarga producida por nuestro electroestimulador. Como se trataba de una zona relativamente pequeña del cuerpo del animal. Recortamos los parches de este artilugio, y los unimos con cinta adhesiva a unas pinzas de laboratorio. Habíamos acabado nuestro extractor de veneno, solo quedaba colocarlo en los “colmillos” de las tarántulas y recoger unos microlitros del preciado líquido.

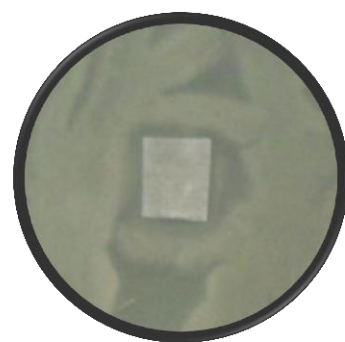
### ¿Cómo demostrar la actividad antibiótica del veneno?

Para demostrar la actividad antibiótica del veneno de *Grammostola rosea* necesitábamos un método sencillo, y evidentemente, muy barato. Pues bien, leyendo un artículo sobre la capacidad antibacteriana del veneno del escorpión *Centruroides margaritatus* encontramos el procedimiento perfecto. Esta investigación fue realizada por un grupo de científicos de la Facultad de Ciencias Biológicas perteneciente a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú). En dicho artículo, los investigadores describían como demostraban la capacidad antibacteriana del veneno, colocando un disco de papel de filtro impregnado con el propio tóxico en placas de Petri junto a bacterias cultivadas. Posteriormente, la actividad bactericida se demostraba con la aparición de halos de inhibición alrededor del cultivo bacteriano, es decir, alrededor del papel no crecían bacterias.

Sin lugar a dudas, se trataba de una metodología al alcance de nuestras posibilidades. Por lo tanto, realizamos la siembra de las cepas bacterianas seleccionadas, junto a pequeños fragmentos de papel de filtro empapados en veneno de tarántula chilena rosada. Además, usamos una muestra control para cada colonia de bacterias, al impregnar otros cuadraditos de papel de filtro con agua destilada.

### Resultados de la investigación.

En resumen, cuatro de las cinco colonias de bacterias analizadas presentan halos de inhibición alrededor del veneno de *Grammostola rosea*. La única cepa que no reacciona frente al tóxico de la tarántula chilena rosada es la Cepa N° 2, la cual, correspondía con los bacilos obtenidos en las heces de perro. Por tanto, podemos afirmar que dicha sustancia posee actividad antibiótica para algunos tipos de bacterias. Aunque debido a que éstos no superan los 5 mm; se puede confirmar, que el veneno de nuestra especie no posee actividad bactericida sino bacteriostática. Es decir, como comentamos en el subapartado 5.1, el veneno de *Grammostola rosea* posee alguna sustancia que impide el crecimiento de ciertas bacterias, pero no es capaz de destruirlas.



## CONCLUSIÓN.

El abuso de los antibióticos en las últimas décadas ha creado un grave problema de salud mundial. En particular, hace unos años, las personas se automedicaban con antibióticos. Estas malas prácticas contribuyeron a que las poblaciones de bacterias se acostumbraran a convivir con los antibióticos. Algunas de estas poblaciones conseguían reproducirse junto a estos antimicrobianos, haciéndose resistentes al mismo. Por tanto, cuando el médico nos recetaba un antibiótico, éste era menos eficaz contra las bacterias patógenas. Estas poblaciones de bacterias “superdotadas” han obligado a los investigadores a desarrollar nuevos antibióticos. Y evidentemente, el principal lugar donde acuden los científicos para buscar estas sustancias es la propia naturaleza.

Sin duda alguna, durante este proyecto hemos superado varias fases, como por ejemplo: capturar bacterias, aislarlas, cultivar las bacterias aisladas, anestesiarse a una tarántula, extraerle su veneno, y finalmente, demostrar su capacidad antibiótica. Estas dificultades y etapas rebasadas por nuestro proyecto, son similares a las que deben vencer los investigadores para descubrir un nuevo antibiótico.

De todas formas, nos quedaba por realizar una muy importante fase en la búsqueda de un antibiótico, encontrar que sustancia del veneno de *Garammostola rosea* es la responsable de la capacidad antibiótica. Esta última etapa es difícil de afrontarla con nuestros medios. Pero, a pesar de todo, nos gusta pensar que hemos dejado una puerta abierta, para que algún día, el temido veneno de nuestras mascotas sirva para luchar contra las bacterias.

## BIBLIOGRAFÍA.

### **Libros consultados:**

- BELLMANN, H. Arácnidos, crustáceos y miriápodos. Barcelona. Ed. Blume. 1994.
- BELLMANN, H. y colaboradores. Invertebrados y organismos unicelulares. Barcelona. Ed. Blume. 1994.
- MELÉNDEZ, I. y colaboradores. Ciencias Naturales 1º Eso. Madrid. Ed. Santillana Educación. 2010.

### Enciclopedias multimedia:

- ✓ Encarta 2009 biblioteca Premiun DVD. Microsoft Encarta 2009. Microsoft Corporation.
- ✓ Mi primera Encarta 2009. Microsoft Encarta 2009. Microsoft Corporation.

### **Páginas web:**

- <http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/azuceres/agar.html>
- [http://kidshealth.org/teen/en\\_espanol/infecciones/staph\\_esp.html](http://kidshealth.org/teen/en_espanol/infecciones/staph_esp.html)
- [http://www.fororeptiles.org/foros/showthread.php?3624-FICHA-CHILENA-ROSADA-\(Grammostola-rosea\)](http://www.fororeptiles.org/foros/showthread.php?3624-FICHA-CHILENA-ROSADA-(Grammostola-rosea))
- [www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v17n1/a16v17n1.pdf](http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v17n1/a16v17n1.pdf)
- [imb.usal.es/Practicas2/P2/Practicas2.pdf](http://imb.usal.es/Practicas2/P2/Practicas2.pdf)
- <http://es.wikipedia.org>
- <http://www.larazon.es/noticia/8816-aranas-medicamento-proteinas-de-veneno-como-antibiotico-y-analgesico>