

# HAZ UN LABERINTO

Nombre \_\_\_\_\_

1. Diseña tu propio laberinto conectando tiras de papel engomado sobre una hoja de cartulina.
2. Ve cuanto tiempo le toma a otra persona vendada de ojos aprender tu laberinto.

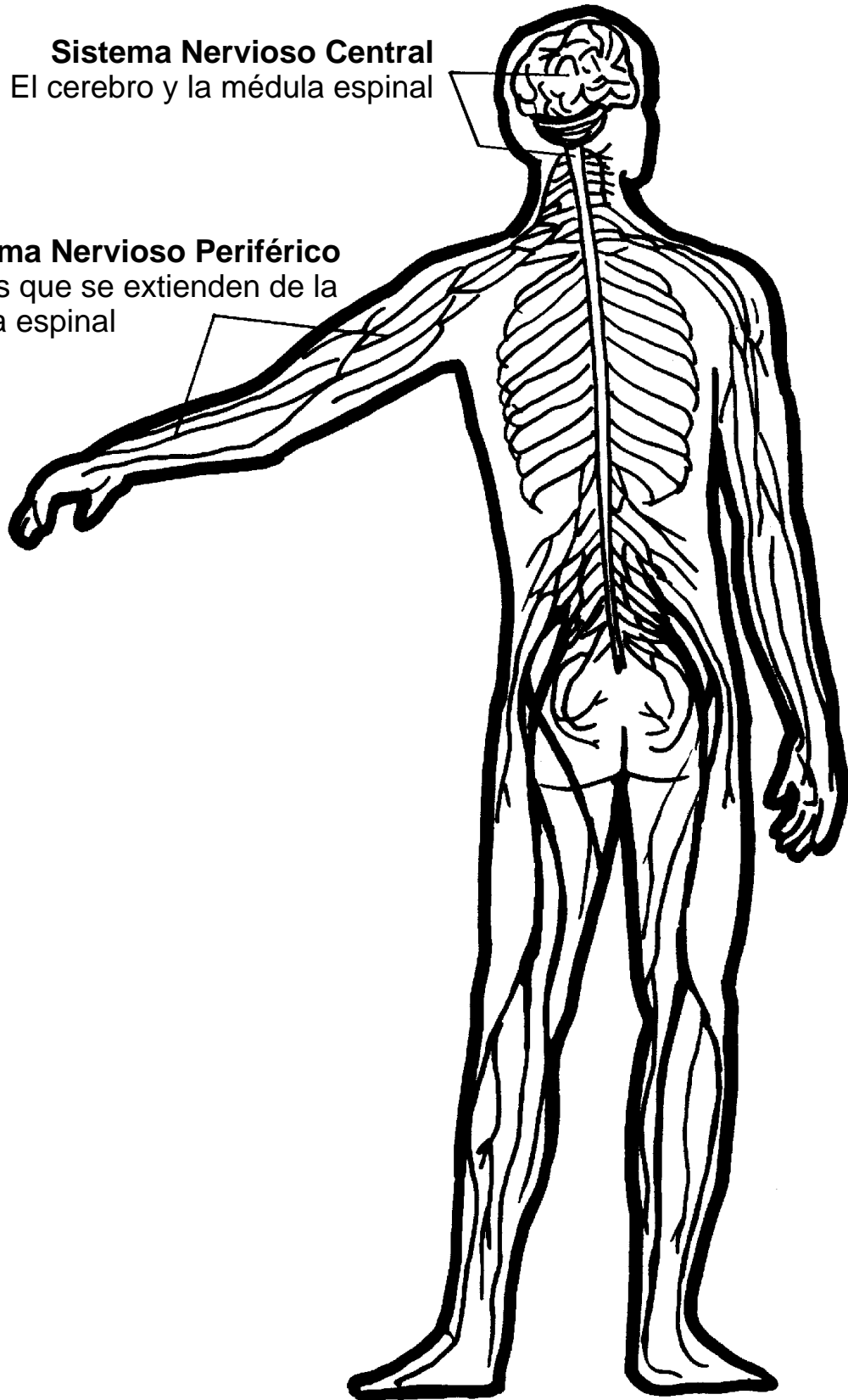
Sujeto # 1 _____	
Prueba	Tiempo (min./seg.)
1	
2	
3	

Sujeto # 2 _____	
Prueba	Tiempo (min./seg.)
1	
2	
3	

Sujeto # 3 _____	
Prueba	Tiempo (min./seg.)
1	
2	
3	

**Sistema Nervioso Central**  
El cerebro y la médula espinal

**Sistema Nervioso Periférico**  
Nervios que se extienden de la médula espinal



## SISTEMA NERVIOSO

Hoja de etiqueta del nombre de la víctima

Misterio # 1

**Luis Márquez**

Misterio # 2

**Steve Billings**

Hoja de etiquetas de nombres químicos

**MnBK**

(metil-butilo quetona)

**n-hexane**

(hexano normal)

**MEK**

(metil-etilo-quetona)

**2,5HD**

(2,5 - hexanodiono)

**2,5HD**

(2,5 - hexanodiono)

## Declaraciones de sospechas de químicos

### **Sospecha #1:**

¡Ja! ¡Usted está fuera de onda amigo! ¡A mi me hicieron pruebas! ¡Los científicos me hallaron seguro!

### **Sospecha # 2:**

¡De ninguna manera! ¡Uy! ¡A mi me hicieron pruebas también! ¡Me hallaron seguro! ¡Esto es una locura!

### **Sospecha # 3:**

¡Yo soy inocente! ¡Soy inocente! ¡Hasta la fecha cada estudio ha probado que soy incapaz de producirle daño a los nervios de cualquier clase de animal! Ahí está. Esa es la verdad. ¡Acéptalo!

# Hoja de información de la víctima, Luis Márquez

## Misterio #1

*(Conduce la entrevista de pie para distinguir éste personaje del segundo, el cual está confinado a una silla de ruedas.)*

Preséntate como un obrero de 22 años de edad, de una fábrica impresora de telas en Columbus, Ohio. Es Junio de 1973.

**Síntomas:** Me he sentido débil. Mis manos no están tan fuertes como de costumbre y mis dedos se entumescen a veces. Tengo fuertes dolores de cabeza y dificultad para caminar. Mis síntomas empezaron en mayo, hace aproximadamente un mes. A pesar de eso tengo buena salud. De acuerdo con los médicos, no ha habido epidemia de neuropatía en los alrededores de la población en la que vivo.

**Empleo:** Trabajo en una fábrica impresora de telas, en el depto. de impresión. Soy operador de una máquina impresora. Conozco otros cinco trabajadores de mi departamento que están sufriendo de síntomas similares. Yo empecé a trabajar aquí hace dos años y medio. Antes nunca había tenido problemas. La mayoría de los otros cinco que tienen síntomas también han trabajado aquí por algunos años sin tener problemas.

**La Fábrica:** Nuestra fábrica impresora emplea a 1,100 personas. Recibimos grandes rollos de tela que ha sido impregnada con vinyl. Las laminamos y cubrimos. Los rollos son llevados al departamento de impresión (donde trabajo) donde los imprimimos con uno o más colores. Estos son secados en hornos, entonces son enrollados de nuevo y transportados a los cuartos de inspección y embarque. La tela impresa se usa en vehículos y oficinas y en muchos productos.

**Químicos:** Aproximadamente 275 diferentes sustancias químicas son usadas en la fábrica. Te daré después una lista de algunos de los químicos que los otros investigadores han seleccionado, pero en mi departamento. usamos varios tintes y un par de solventes en una pileta alrededor de las máquinas. Uno de los solventes se llama MEK y el otro se llama MnBK. También hay otros más.

Algunas veces usamos los solventes para limpiar cosas. Ocasionalmente lavo mis zapatos en un solvente cuando se manchan con tinta. Algunas veces los trabajadores de otros departamentos toman prestados solventes para limpiar cosas. Sé que no puede ser el solvente la causa del problema porque he oído que es seguro. Ellos compraron MnBK para reemplazar otro solvente que no cumplía con las nuevas leyes de protección contra la contaminación del ambiente. Empezamos a usarlo en Agosto del año pasado, pero su pleno uso empezó realmente en Diciembre.

### Contactos con los químicos:

¿Como alguna vez en el cuarto de impresión? Sí, un grupo de nosotros lo hacemos.

¿Me lavo siempre las manos? Algunas veces me las lavo en el solvente para quitarme las manchas de tinta. Es muy efectivo.

# Hoja de información de la víctima Steve Billings

## Misterio #2

(Conduce la entrevista estando sentado para representar que estás confinado en una silla de ruedas.)

Preséntate como uno de los siete pacientes, masculinos blancos, entre 17 y los 22 años de edad, quienes han tenido síntomas similares entre mediados de febrero y finales de marzo de 1974. Todos viven en la misma área. Cuatro están confinados a sillas de ruedas y tres están completamente paralizados, incapaces de respirar sin respirador artificial. Es a finales de Abril de 1974.

**Síntomas:** Empezó con debilidad en mis brazos y piernas y después se me adormecieron mis brazos y mis piernas. Ahora estoy tan débil que no puedo caminar y tengo que usar una silla de ruedas. No me estoy empeorando, pero tampoco estoy mejorando. Tuve que renunciar al trabajo porque no podía levantar las cosas. Me tropezaba porque no podía levantar mis pies al caminar y me era imposible subir escaleras.

**Diagnóstico:** Al principio creyeron que tenía una infección de mononucleosis, pero ahora la llaman neuropatía.

**Tratamiento:** Estoy recibiendo altas dosis de múltiples vitaminas, terapia física y terapia para la neumonía, pero no parecen tener ningún efecto.

**Empleo:** Trabaja como dependiente en una tienda en Tampa, Florida. ¿Trabajo con químicos peligrosos? Solamente con etanol, pero en pequeñas cantidades.

*Evite divulgar la siguiente información de pegamentos inhalados hasta después de que los estudiantes hayan iniciado su investigación y descubierto por sí mismos que los siete pacientes habían inhalado pegamento.*

**Preguntas respecto a pegamentos inhalantes:** En realidad no inhalo pegamento, inhalo laca de tiner. Empecé a inhalar y luego no podía parar. Se convirtió en un hábito. Ya dejé de hacerlo. ¿Por qué lo hice? Porque es barato. Mis amigos y yo lo hacíamos toda la noche. Solía hacerlo con un grupo de personas. El efecto de estar endrogado dura aproximadamente de 5 a 15 minutos. Empecé a abusar hace algunos meses. Ya lo dejé pero me seguí sintiendo peor por aproximadamente ocho semanas después de que lo dejé de hacer. ¡Ahora desearía nunca haber empezado!

## Lista de productos químicos usados por la fábrica impresora de telas

Hay aproximadamente 275 diferentes químicos que se usan en la fábrica impresora de telas. He aquí la lista resumida de los posibles problemas causados por los productos químicos en la planta.

<b>Fecha en que la Fábrica inició el uso del químico</b>	<b>Nombre del producto químico</b>	<b>Uso del producto químico</b>
Agosto '64	MEK (Metilo-etilo-quetona)	solvente
Diciembre '63	etanol	solvente
Enero '65	metilo violeta	colorante textil
Diciembre '72	MnBK (Metilo-butilo-quetona)	solvente
Agosto '62	trisodio fosfórico	limpiador industrial
Diciembre '63	carbón bisulfuro	solvente
Enero '59	metanol (alcohol metilico)	solvente
Agosto '57	tricloroetileno	solvente
Agosto '62	phthalate	polímero
Agosto '62	sulfato de aluminio	mordiente
Agosto '62	bismuto	pigmento
Enero '59	sulfato de cobre	pigmento
Enero '65	cloruro de cobre	mordiente
Enero '59	EDTA	detergente/ limpiador
Agosto '62	cloruro ferroso	mordiente
Junio '56	n-hexano	solvente
Junio '61	formaldehido (formalín)	mordiente

**solvente** - un químico que disuelve otros químicos. Algunas veces los solventes se usan para limpiar.

**pigmento** - un químico que hace que algo luzca de un cierto color. Los colorantes son hechos de pigmentos.

**mordiente** - un químico que ayuda a que los pigmentos (o colorantes) se fijen a la tela.

**polímero** - un material que algunas veces se usa para hacer fibras sintéticas, o para tratar fibras que sean más resistentes a las manchas.



## Lista de Trabajadores con Neuropatía

Fábrica impresora de telas - Columbus, Ohio, EE.UU.

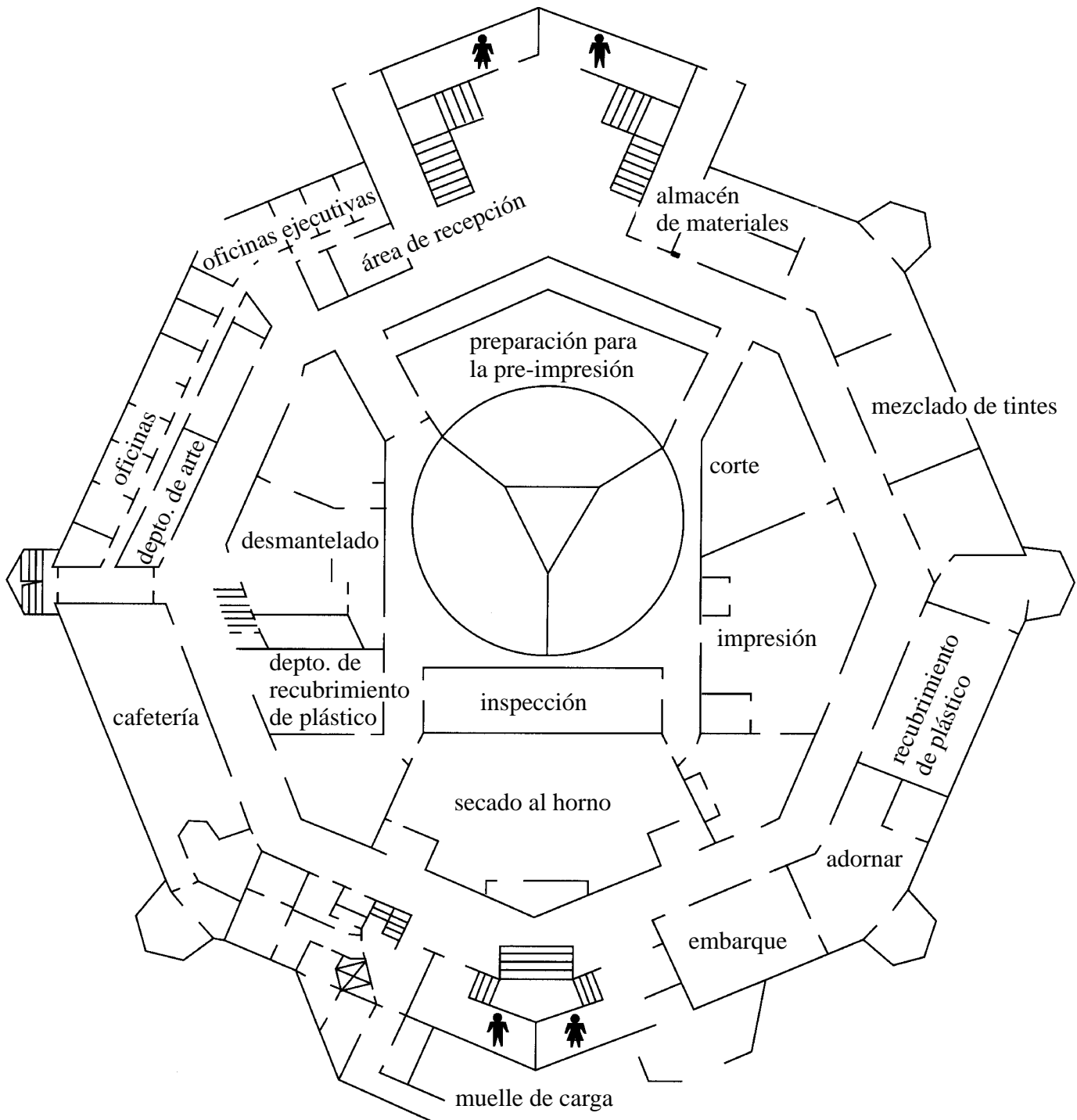
Los doctores han encontrado que 79 trabajadores tienen neuropatía tóxica periférica y 182 han mostrado síntomas de que pueden desarrollarla. A continuación está la lista de trabajadores con neuropatía tóxica periférica:

<b>Nombre</b>	<b>Localización de trabajo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Localización de trabajo</b>
Daniel Adair	Depto. de impresión	Jennifer Ogutu	Depto. de almacenaje de materiales
Larry Almos	Depto. de arte	Tomas Olivera	Servicios de conserjería para todas las oficinas
Steven Baratz	Depto. de impresión	Angelo Pardini	Depto. de impresión
Brian Binderman	Depto. de impresión	Jonathan Pelletier	Depto. de secado al horno
Laksmi Chand	Depto. de inspección	Scott Peppers	Depto. de impresión
Carmine Colletti	Depto. de impresión	Louise Pérez	Depto. de secado al horno
Miguel Cristales	Depto. de mezclado de tintes	Darlene Posada	Depto. de embarque
Connor Deeny	Depto. de impresión	Bernard Rice	Depto. de corte
Jason Dobbs	Depto. de impresión	Valerie Rice	Depto. de impresión
Thad Donnelly	Depto. de secado al horno	Scott Rich	Depto. de desmantelado
David Elva	Servicios de conserjería para todas las oficinas	Gilbert Rieben	Depto. de inspección
Steven Fiske	Depto. de impresión	Ray Riegert	Depto. de impresión
John Fitzgerald	Servicios de conserjería para todas las oficinas	Carole Rigo	Servicios de conserjería para todas las oficinas
Gerald Flynn	Depto. de impresión	Denny Riley	Depto. de impresión
Joshua Forrest	Depto. de mezclado de tintes	Lincoln Ritter	Depto. de inspección
Jacob Genetti	Depto. de impresión	Rebecca Roper	Depto. de recubrimiento de plástico
Sam Ginsburg	Depto. de impresión	Kevin Rower	Depto. de impresión
Jane Guzmán	Depto. de adornar	David Rynders	Depto. de impresión
Kim Harlington	Depto. de impresión	Janet Sachs	Servicios de conserjería para todas las oficinas
James Hobard	Depto. de recubrimiento de plástico	Gabriel Salazar	Depto. de impresión
Peter Ingle	Depto. de impresión	Simón Salcido	Depto. de recubrimiento de plástico
Jim James	Depto. de impresión	Laura Sanshun	Servicios de conserjería para todas las oficinas
Stanley Keller	Depto. de impresión	Joseph Shwin	Depto. de impresión
Andy Kennard	Servicios de conserjería para todas las oficinas	Steve Seabrooks	Depto. de inspección
Otto Kent	Depto. de impresión	Melba Sievers	Depto. de impresión
Mathew Keppner	Depto. de almacenaje de materiales	Gary Suto	Servicios de conserjería para todas las oficinas
Pat Kraft	Depto. de impresión	Mario Tambini	Depto. de recubrimiento de plástico
Lashanna Kudumu	Depto. de impresión	Gus Tanaka	Depto. de adornar
Jacquey Kuric	Depto. de recubrimiento	Brenda Taylor	Depto. de impresión
Barbara Lima	Depto. de inspección	Brad Thomas	Depto. de pre-impresión
Arturo Limonv	Depto. de impresión	Irene Thomas	Depto. de impresión
Ephram Lipanovich	Servicios de conserjería para todas las oficinas	Jennifer Tinker	Depto. de recubrimiento de plástico
Tony Lippincott	Depto. de recubrimiento de plástico	Tim Tsu	Depto. de recubrimiento de plástico
Paul Littlebear	Depto. de impresión	Miguel Velasco	Servicios de conserjería para todas las oficinas
Luis Márquez	Depto. de impresión	Arnold Wells	Depto. de impresión
Connie Martin	Depto. de desmantelado	Anne Wu	Depto. de impresión
Mike Mc.Grew	Depto. de impresión	Kwok-Ying Hui	Depto. de secado al horno
Lynn Musik	Depto. de desmantelado		
Michiko Nagashima	Depto. de impresión		
Van Thuong Ng	Depto. de impresión		
Binh Ngo	Depto. de inspección		
Binh Van Nguyen	Depto. de impresión		

May be duplicated for classroom use.

©1996 by The Regents of the University of California  
LHS GEMS—Learning About Learning

# Mapa de la Fábrica Impresora de Telas



May be duplicated for classroom use.

©1996 by The Regents of the University of California  
LHS GEMS—Learning About Learning

## Descripciones de empleo de los trabajadores en el Depto. de Impresión

Los trabajadores del depto. de impresión están expuestos a varios tintes y MEK y MnBK en contenedores sujetos a las máquinas impresoras.

### Puestos de los impresores con neuropatía:

Nombre	Descripciones de Empleo	Nombre	Descripciones de Empleo
Daniel Adair*	operador de máquina impresora	Paul Littlebear*	operador de máquina impresora
Steven Baratz*	operador de máquina impresora	Luis Márquez	operador de máquina impresora
Brian Binderman	ayudante	Mike McGrew	ayudante
Carmine Colletti	ayudante	Michiko Nagashima*	operador de máquina impresora
Connor Deeny*	operador de máquina impresora	Van Thuong Ng	operador de máquina impresora
Jason Dobbs*	operador de máquina impresora	Binh Van Nguyen*	operador de máquina impresora
Steven Fiske	ayudante	Angelo Pardini*	lavador de cubetas de tinta
Gerald Flynn*	operador de máquina impresora	Scott Peppers*	operador de máquina impresora
Jacob Genetti*	operador de máquina impresora	Valerie Rice*	operadora de máquina impresora
Sam Ginsburg*	operador de máquina impresora	Ray Riegert*	operador de máquina impresora
Kim Harlington*	operadora de máquina impresora	Denny Riley*	operador de máquina impresora
Peter Ingle	operador de máquina impresora	Kevin Rower	ayudante
Jim James	ayudante	David Rynders	ayudante
Stanley Keller	ayudante	Gabriel Salazar*	operador de máquina impresora
Otto Kent	operador de máquina impresora	Joseph Schwin	operador de máquina impresora
Pat Kraft	ayudante	Melba Sievers*	operadora de máquina impresora
Lashanna Kudumu	operadora de máquina impresora	Brenda Taylor	operadora de máquina impresora
Arturo Limonv*	operador de máquina impresora	Irene Thomas	ayudante
		Arnold Wells*	operador de máquina impresora

Anne Wu                      operadora de máquina impresora

\*Estos trabajadores tienen el daño nervioso más severo.

## Descripciones de Empleo

**Operadores de máquinas de impresión:** Pasan casi el 100% de su tiempo en las máquinas impresoras, del 5 al 15% en la parte de atrás de la máquina, donde hay mayor concentración de solventes.

**Ayudantes:** Pasan cerca del 50% de su tiempo en las proximidades de las máquinas impresoras.

**Lavadores de cubetas de tinta:** Limpian con solvente las cubetas de tinta.

## No. 1—Sam Washington, edad 19 años, aprendiz de carpintero. Paralizado con respirador artificial.

	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Viernes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Domingo</b>
<i>Alimentos consumidos:</i>	huevos tocino jugo de naranja emparedado de crema de cacahuete y mermelada leche barra de dulce chicle espaguete ensalada leche	huevos pan tostado jugo de naranja pizza refresco de cola galletas saladas chicle barra de dulce hamburguesa leche	cereal de trigo jugo de naranja emparedado de crema de cacahuete y mermelada leche manzana guisado de atún	huevos tocino pan tostado jugo de naranja espaguete ensalada soda un barra de chocolate chicle pasta primavera leche	huevo tocino leche perro caliente manzana refresco de cola hamburguesa papas fritas chicle helado	Alimentos consumidos: huevos tocino jugo de naranja emparedado de queso uvas refresco de cola burrito de carne chips y salsa chicle budín
<i>Actividades:</i>	trabajar jugar fútbol ver la tele fumar 3 cigarrillos	trabajar ver la tele	trabajar jugar fútbol	trabajar inhaler pegamento fumar 2 cigarrillos ir al cine	ir al centro comercial ver la tele ir al cine	Actividades: andar en bicicleta ver la tele

## No. 2—Michael Barrientos, edad 20 años, mesero. Confinado a la silla de ruedas.

<b>Lunes</b> Alimentos consumidos: café barra de dulce manzana leche burrito chicle	<b>Martes</b> Alimentos consumidos: café cereal refresco de cola galletas saladas barra de dulce espagueti ensalada chicle leche	<b>Miércoles</b> Alimentos consumidos: pan tostado jugo de naranja café pizza leche manzana burrito de carne	<b>Jueves</b> Alimentos consumidos: panecillo jugo de naranja ensalada soda barra de choco- late chicle bistec ensalada	<b>Viernes</b> Alimentos consumidos: panecillo café ensalada pan refresco de cola enchilada helado cerveza	<b>Sábado</b> Alimentos consumidos: panecillo café ensalada manzana refresco de cola hamburguesa papas fritas malteada chicle	<b>Domingo</b> Alimentos consumidos: panecillo café emparedado de atún plátano refresco de cola burrito chips y salsa chicle
<i>Actividades:</i> trabajar jugar tenis ver la tele fumar 3 cigarrillos	<i>Actividades:</i> trabajar ver la tele	<i>Actividades:</i> trabajar fumar 5 cigarrillos	<i>Actividades:</i> trabajar ver la tele inhalar pegamento fumar 2 cigarrillos	<i>Actividades:</i> trabajar ir al cine	<i>Actividades:</i> ir al centro comercial la tele inhalar pegamento ir al cine	<i>Actividades:</i> ir al centro comercial

## No. 3—Michael Kowalsky, edad 22 años, lavaplatos. Confinado a la silla de ruedas.

	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	
<i>Alimentos consumidos:</i>	bagels jugo de naranja taco leche chicle palitos de pescado chicle manzana leche	Alimentos consumidos: huevos pan tostado jugo de naranja pizza refresco de cola galletas saladas barra de dulce pollo papas fritas ejotes leche	Alimentos consumidos: bagels jugo de naranja chicle emparedado de carne (rosbif) leche manzana pollo papa horneada pastel	Alimentos consumidos: bagels jugo de naranja pizza manzana soda chicle arroz elote leche	Alimentos consumidos: bagels huevos leche chicle emparedado barra de chocolate refresco de cola elote ensalada pollo helado	Alimentos consumidos: huevos bagels jugo de naranja emparedado de queso uvas refresco de cola burrito de carne chips y salsa chicle budín	Alimentos consumidos: bagels leche perro caliente ciruelas soda emparedado de pollo chicle helado	Alimentos consumidos: huevos bagels jugo de naranja emparedado de queso uvas refresco de cola burrito de carne chips y salsa chicle budín
<i>Actividades:</i>	trabajar béisbol ver la tele	trabajar andar en monopatín	trabajar andar en monopatín	trabajar	trabajar ir al cine	ir al centro comercial ver le tele andar en monopatín	Actividades: andar en monopatín inhalar pegamento ver la tele	

**No. 4—Tim Watkins, edad 17 años, Secundaria Jackson. Paralizado, usando respirador artificial.**

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
<p><i>Alimentos consumidos:</i> cereal de trigo bebida de desayuno ensalada refresco de cola zanahoria chicle frijoles pan de maíz</p> <p><i>Actividades:</i> escuela leer libro</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> cereal de trigo bebida de desayuno emparedado de jamón manzana refresco de cola galletas saladas barra de dulce frijoles bizcocho galletas</p> <p><i>Actividades:</i> escuela leer libro</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> cereal de trigo jugo de naranja chicle palitos de pescado refresco de cola manzana chips y salsa galletas</p> <p><i>Actividades:</i> escuela inhalar pegamento ensayo de teatro</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> cereal de trigo bebida de desayuno pizza plátano refresco de cola chicle frijoles elote pastel leche</p> <p><i>Actividades:</i> escuela ensayo de teatro ver la tele</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> cereal de trigo bebida de desayuno chicle emparedado jamón cerezas barra de chocolate late refresco de cola elotes ensalada pollo papa horneada galletas</p> <p><i>Actividades:</i> escuela ensayo de teatro</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> cereal de trigo bebida de desayuno pizza pasas sandía refresco de cola arroz macarrón con queso chicle helado</p> <p><i>Actividades:</i> nadar en la piscina ver la tele leer libro bailar en la fiesta</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> cereal de trigo salchicha jugo de naranja comida tailandesa: arroz y verduras cerezas refresco de cola burrito de carne chicle galletas</p> <p><i>Actividades:</i> leer libro</p>

**No. 5**—Jeff Smith, edad 18 años, dado de baja de la Secundaria Franklin, trabajador en un restaurante de comida rápida. Paralizado, usando respirador artificial.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
<p><i>Alimentos consumidos:</i> chips refresco de cola plátano pastrami chicle pero caliente polaco cerveza</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> cereal de trigo manzana soda barra de dulce hamburguesas papas fritas dulce</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> chips chicle refresco de cola hamburguesas papas fritas malteada galletas cerveza</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> galletas saladas queso hamburguesas barra de dulce papas fritas malteada ensalada chicle leche</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> cereal de trigo chicle barra de choco- late soda elote filete de pescado papas fritas galletas</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> chips queso pizza pasas sandía refresco de cola chicle helado cerveza</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> pizza uvas malteada hamburguesas papas fritas chicle galletas cerveza</p>
<p><i>Actividades:</i> trabajar en la motocicleta fumar 10 a 15 cigarrillos</p>	<p><i>Actividades:</i> trabajar fumar de 10 a 15 cigarrillos trabajar en la motocicleta</p>	<p><i>Actividades:</i> trabajar ver la tele inhalar pegamento fumar 10 a 15 cigarrillos</p>	<p><i>Actividades:</i> trabajar fumar 10 a 15 cigarrillos</p>	<p><i>Actividades:</i> trabajar inhalar pegamento fumar 10 a 15 cigarrillos trabajar en la motocicleta</p>	<p><i>Actividades:</i> nadar en la playa ver la tele fiesta fumar 10 a 15 cigarrillos</p>	<p><i>Actividades:</i> trabajar fumar 10 a 15 cigarrillos</p>



**No. 6**—Joe Lambly, edad 19 años, cajero en una tienda de abarrotes. Confinado a la silla de ruedas.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
<p><i>Alimentos consumidos:</i> cereal de trigo jugo de naranja emparedado de crema de cacahuete y mermelada leche manzana guisado de atún</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> huevos tocino pan tostado jugo de naranja pizza refresco de cola galletas saladas chicle barra de dulce hamburguesa leche</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> huevos tocino jugo de naranja emparedado de crema de cacahuete y mermelada leche barra de dulce chicle espaguete ensalada leche</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> huevos pan tostado jugo de naranja leche emparedado de crema de cacahuete y mermelada manzana refresco de cola bistec ensalada helado</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> cereal de trigo leche espaguete ensalada soda barra de chocolate chicle pasta</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> huevos tocino jugo de naranja perro caliente manzana refresco de cola hamburguesa papas fritas chicle helado</p>	<p><i>Alimentos consumidos:</i> panqueques miel leche emparedado de queso uvas refresco de cola burrito de carne chips y salsa chicle budín</p>
<p><i>Actividades:</i> trabajar ver la tele fumar 2 cigarrillos</p>	<p><i>Actividades:</i> trabajar ver la tele</p>	<p><i>Actividades:</i> trabajar ir al bar fumar 3 cigarrillos</p>	<p><i>Actividades:</i> trabajar ir al cine</p>	<p><i>Actividades:</i> trabajar inhalar pegamento ir al bar fumar 8 cigarrillos</p>	<p><i>Actividades:</i> ir al bar ver la tele ir al cine fumar 5 cigarrillos</p>	<p><i>Actividades:</i> ir al bar ver la tele fumar 7 cigarrillos</p>

**No. 7**—Steve Billings, edad 21 años, dependiente de un almacén de ropa. Confinado a la silla de ruedas.

	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>
<i>Alimentos consumidos:</i>	huevos bagels jugo de naranja emparedado de queso uvas refresco de cola burrito de carne chips y salsa chicle budín	pizza uvas malteada hamburguesas papas fritas chicle galletas cerveza	bagels jugo de naranja chicle emparedado de carne (rosbif) leche palomitas manzana pollo papas pastel	huevos pan tostado jugo de naranja pizza refresco de cola galletas saladas palomitas barra de dulce pollo papas fritas ejotes leche	bagels huevos leche chicle emparedado barra de choco- late refresco de cola elote ensalada pollo palomitas helado	bagels jugo de naranja pizza manzana soda chicle arroz elote leche palomitas	bagels leche perro caliente círuelas soda emparedado de pollo chicle helado palomitas
<i>Actividades:</i>	trabajar ver la tele	trabajar ver la tele	trabajar ir al bar	trabajar	inhalar pegamento trabajar ir al cine	nadar en la piscina ver la tele jugar fútbol	jugar fútbol ver la tele

## **Ingredientes del tiner de laca**

(Nota: los inhaladores de «pegamento» en realidad inhalaron tiner de laca)

### **Nombre Químico**

MEK (Metilo-etilo-quetona)  
MiK (metilo-isobutilo-quetona)  
n-hexano  
metanol (metilo alcohol)  
tolueno  
acetona  
etileno glicol

## **Ingredientes del tiner de laca**

(Nota: los inhaladores de «pegamento» en realidad inhalaron tiner de laca)

### **Nombre Químico**

MEK(metilo-etilo-quetona)  
MiK (metilo-isobutilo-quetona)  
n-hexano  
metanol (metilo alcohol)  
tolueno  
acetona  
etileno glicol

## **Ingredientes del tiner de laca**

(Nota: los inhaladores de «pegamento» en realidad inhalaron tiner de laca)

### **Nombre Químico**

MEK (metilo etilo-quetona)  
MiK (metilo-isobutilo-quetona)  
n-hexano  
metanol (metilo alcohol)  
tolueno  
isobutilo acetato  
acetona  
etileno glicol

## Lo que en realidad sucedió

En una fábrica de impresión de telas en Columbus, Ohio, un pequeño grupo de trabajadores empezó a mostrar señales de daño nervioso (neuropatía), con dolor y debilidad en sus hombros y piernas. Esto hizo que los doctores se preguntaran si había un problema. Ellos hicieron exámenes físicos y pruebas para todos los 1,100 trabajadores en esa fábrica. Encontraron que 79 trabajadores ya tenían neuropatía y 182 tenían señales de que podrían desarrollar este serio problema. ¿Dónde podrían empezar a investigar los especialistas de investigación médica?

El equipo de investigación médica sospechaba que los trabajadores estaban siendo expuestos a un químico tóxico. Examinaron cuantos químicos se usaban en la fábrica. Había más de 275.

El equipo examinó los resultados de los reportes de los doctores para tener más claves. Toda la gente con neuropatía había empezado a tener síntomas en los últimos meses. El problema era probablemente algo que había cambiado recientemente en el ambiente de la fábrica.

El equipo investigó si habían traído algún nuevo producto químico a la fábrica. También revisaron que los productos químicos que habían usado por un período prolongado no hubieran sido cambiados recientemente de alguna manera.

Encontraron que solamente solo un gran cambio se había hecho durante los últimos siete años. En el último año, la fábrica había empezado a usar un nuevo disolvente tiner de tinta, MnBK (metilo-butilo-quetona). Los solventes son líquidos que ayudan a disolver otros materiales. El equipo investigó más sobre este nuevo solvente y el porque la fábrica había cambiado a su uso.

Los solventes usados en los procesos de impresión frecuentemente pueden producir humos o vapores que huelen muy fuerte. Los investigadores descubrieron que la fábrica había cambiado a este nuevo solvente con menos olor para poder cumplir mejor con las nuevas regulaciones de la contaminación en el aire. El equipo investigó qué tan seguro era este nuevo solvente. Hasta entonces se pensaba que este nuevo tiner de tinta era relativamente seguro entre una gran familia de solventes llamados hexacarbonos. Ya que se pensaba que era seguro, los trabajadores no tomaron precauciones especiales para manejarlo.

El equipo examinó en donde se usaba este nuevo solvente en la fábrica. Se usaba en varias partes de la fábrica, pero la mayor cantidad se usaba en el departamento de impresión, donde se imprimían los colores en la tela.

El equipo de investigación rápidamente examinó donde trabajaban todos los trabajadores con daño nervioso, y si estaban en contacto con este nuevo solvente. Resultados de esta investigación: Todos los trabajadores con neuropatía habían sido expuestos a este solvente al trabajar con él o estar cerca de él - inclusive aquellos que no trabajaban en el departamento de impresión.

¿Cómo habían sido los trabajadores expuestos a este solvente? El equipo descubrió que el

líquido solvente producía vapores que se iban al aire. Algunos trabajadores fueron expuestos al solvente al oler sus vapores. Los trabajadores también fueron expuestos si el líquido tocaba su piel o si se metía en sus bocas. El equipo descubrió que los trabajadores en el departamento de impresión no habían usado guantes para proteger su piel. Se lavaban sus manos en el solvente para ayudar a remover las manchas de tinta. También remojan los trapos con el producto químico para limpiar la maquinaria. Algunos trabajadores comían su almuerzo en el área de trabajo, sin primero lavarse el solvente de sus manos. Se descubrió que entre más había sido el trabajador expuesto a MnBK, mayor fue su daño nervioso.

La fábrica paró de usar el nuevo tiner solvente de tinta inmediatamente porque parecía que el estar expuesto a este nuevo solvente estaba relacionado a los problemas de salud del trabajador.

En otras partes del país y del mundo había reportes médicos de graves problemas de salud en los hombres jóvenes que inhalaban pegamento para endrogarse. En Tampa, Florida, siete jóvenes que habían inhalado los humos de cierto tiner de laca para drogarse, habían empezado a sentir debilidad y entumecimiento en sus brazos y piernas. Cuatro jóvenes necesitaban sillas de ruedas, dos más fueron completamente paralizados y requirieron respiración artificial. Uno se murió de problemas de respiración.

Los investigadores notaron que había una semejanza entre esta situación y la que existía en la fábrica de impresión de telas. El análisis químico del tiner de laca usado para la inhalación del pegamento mostraba que era n- hexano, un tipo de solvente de hexacarbono, muy similar al tiner de tinta usado en la fábrica de impresión de telas. Mientras que el n- hexano generalmente no causaba neuropatía por sí mismo, cuando se mezclaba con otro solvente que existía en el tiner de laca (MEK), éstos dos químicos causaban daño nervioso. Este parece ser el final de la historia, pero en realidad la resolución del misterio de los científicos apenas había empezado. Todavía quedaban varias preguntas. Los científicos necesitaban:

- a.) Probar que sin duda eran los solventes de hexacarbono los causantes del problema en cada una de las situaciones;
- b.) aprender que tanto de los químicos producía los efectos dañinos para saber si alguna vez podrían usarse de una manera segura;
- c.) hacer más investigación sobre los efectos de los solventes para la salud a largo plazo; y
- d.) aprender si otros tipos de solventes similares de hexacarbono podrían también causar daño nervioso y la causa.

Los investigadores llevaron a cabo pruebas con animales de laboratorio. Los tiners de tinta y los solventes de inhalación de pegamento producían el mismo tipo de daño nervioso tanto en los animales al igual que en los humanos. Los científicos vieron el efecto de varios tipos de solventes sobre las células nerviosas que habían desarrollado en placas del laboratorio. También usaron pruebas químicas para saber la semejanza y diferencia de cada solvente. Estos solventes de inhalación de pegamento y tiner de tinta específicamente dañaban las células nerviosas, mientras que otros solventes similares no. En este caso también era importante ver si los efectos cambiaban o empeoraban cuando se combinaban las substancias. Los científicos continúan su investigación sobre estos y otros solventes para asegurarse de que los productos que usamos en los lugares de trabajo y en casa estén seguros.

# El Caso del Engaño de «Lash-Lure»

Los científicos y el gobierno generalmente trabajan juntos para proteger al público de las sustancias dañinas. Algunas veces esto significa remover un producto del mercado que ha resultado dañino. En otros casos puede significar que se ponga una etiqueta de aviso en el producto.

Pero no siempre se ha dado el caso de que el gobierno pueda reglamentar la venta de dichas sustancias. Algunas veces ha tenido que haber una serie de eventos trágicos para que se tome acción. A continuación está lo que pasó justo antes de que el Congreso pasara el Acta Federal de Comida, Drogas y Cosméticos en 1938.

## La tragedia se manifiesta

El 17 de Mayo de 1933, una mujer, vamos a llamarla la Sra. Brown, manejó al centro de la ciudad para tomarse una fotografía para la Asociación de Padres y Maestros (PTA). Ella había sido muy activa en esta asociación y esa noche le iban hacer un banquete en su honor.

Al regresar del centro, la Sra. Brown fue al Salón de Belleza Byrd's para lavarse y cortarse el pelo. Como iba a ser una ocasión especial, se dejó convencer para que le obscurecieran las cejas y las pestañas con un producto llamado Lash-Lure. El procedimiento resultó ser más complicado de lo que esperaba y demasiado lioso.

De camino a su casa, le empezaron a doler los ojos. Dos horas más tardes estaban tan irritados que casi no podía ver. Trato de enjuagarse con ácido bórico y luego con un lavado de ojos que le hizo su Farmacéutico. Se puso una pomada para la sensación de quemadura que iba en aumento en su frente y debajo de sus ojos. Se sentía miserable, le corría la nariz y estaba congestionada; también le dolía la cabeza.

Se esforzó por ir al banquete en su honor, pero se fue temprano porque estaba muy incómoda. Estuvo terriblemente adolorida toda la noche y fue incapaz de abrir sus ojos en la mañana. Salía líquido de sus ojos y su cara estaba muy hinchada, especialmente alrededor de sus ojos.

Se le llamó a un especialista de ojos. El nunca se había enfrentado con semejante situación y cuando le fallaron todos sus tratamientos, la hospitalizaron. Una úlcera bastante grande (o herida abierta) y otras más pequeñas se desarrollaron en sus dos ojos. Sentía mucho dolor y los medicamentos no le ayudaron.

Ocho especialistas trabajaron en su caso. Tomaron muestras de Lash-Lure. Aunque fueron capaz de analizar los componentes químicos en el tinte, no se conocía el antídoto (componente químico que pudiera contrarrestar el efecto) para el veneno. Lash-Lure era un tinte sintético (hecho por la mano de hombre) que usa un componente químico derivado de alquitrán. Algunas personas tuvieron una reacción extremadamente negativa hacia este compuesto químico. La Sra. Brown se quedó completamente ciega en los dos ojos para el resto de su vida a causa de este compuesto químico.

## No fue un caso aislado

En la primavera de 1934, una señora de 52 años, de Florida fue otra víctima de Lash-Lure. En este caso, su propia hija, quien tenía un salón de belleza, le aplicó el tinte únicamente a su ceja y pestañas del ojo derecho. Como el tejido cercano se le empezó a hinchar y a quemar en el transcurso de 30 segundos, su hija ya no le trató el otro lado. Sin embargo, ocho días más tarde, después de una violenta enfermedad, la señora se murió.

Aunque no todas las personas reaccionaron tan severamente como estas dos mujeres, hubieron varios otros casos graves. Una notable revista de medicina reportó 17 casos graves. El artículo decía que existían muchas otras heridas que no fueron reportadas. Aparentemente la compañía que hizo Lash-Lure, o en otros casos, los salones de belleza y sus seguros les habían pagado a las víctimas o a las familias de las víctimas, con la condición de que no hubiera publicidad.

Una escritora, líder en su tiempo, Ruth deForest Lamb, quien ayudó a exponer estos peligros, comentó: «¿Qué compensación es el dinero, aún si estas mujeres pudieran obtener algo por la pérdida de su vista y la ansiedad a la que han sido sometidas?» Su libro, “La Cámara Americana de Horrores: La Verdad acerca de los Alimentos y las Drogas,” jugó un importante papel al educar al público acerca de la necesidad de tener más reglamentos del gobierno.

### La Pregunta del Riesgo

En esos días, la Administración de Alimentos y Drogas no tenía el poder de prohibir estos productos y quitarlos del mercado. Por ejemplo, Lash-Lure siguió usándose ampliamente. El gobierno sí trató de alertar al público contra éste producto, descrito por Ruth deForest Lamb como un «embellecedor cáustico capaz de quemarte precisamente los globos de tus ojos.» Muchos periódicos publicaron el aviso del gobierno.

Pero el fabricante de Lash-Lure no paró de producir el producto o de cambiarlo. En lugar de eso, hicieron que la gente firmara la siguiente forma antes de usar Lash-Lure. Los clientes firmaron declaraciones previas al tratamiento, afirmando que no culparían a la Compañía de Lash-Lure si eran dañados por este producto. A continuación está la presentación de la forma:

<p>El _____ (Nombre del salón de belleza)</p> <p>garantiza pintar las pestañas y cejas de:</p> <p>Nombre _____ Calle _____ Ciudad _____</p> <p>Estando completamente consciente de que algunas personas son muy sensibles a los tintes por su condición física, la cual causa una dermatitis u otro daño, estoy dispuesto y asumo el riesgo involucrado en este tratamiento y estoy de acuerdo en no hacer ni una demanda contra el salón de belleza o los Laboratorios de Investigación de Lash-Lure Inc., y de hacerlos inofensivos en el evento de la ocurrencia de dichas consecuencias.</p> <p>He leído lo anteriormente mencionado y entiendo su contenido.</p> <p>Firmado _____ (Cliente)</p> <p>Fecha _____ ( Este desistimiento debe estar en posesión del salón de belleza después de firmarse.)</p>
--

¿Sabiendo lo que sabes de Lash-lure, firmarías la forma anteriormente mencionada?

### Reglamento e Investigación

El tinte del pelo era solamente uno de los muchos cosméticos de ese tiempo que podía ser peligroso. Las Tóxicas tales como el arsénico, quinina, resorcina y el mercurio se usaban comúnmente en ese entonces en varios cosméticos y otros productos de cuidado personal.

Algunas veces, aún las medicinas estaban contaminadas. ¡En 1937, más de 100 Americanos se murieron cuando uno de los primeros antibióticos se mezcló por equivocación con un solvente tóxico y se vendió como un elixir para la salud!

La incapacidad del gobierno para inspeccionar, establecer normas o controlar el uso de productos dañinos finalmente dió lugar a establecer reglas más estrictas.

El Acta Federal de Alimentos, Drogas y Cosméticos de 1938 dió más poder para permitir a las agencias gubernamentales basadas en evidencia científica de prevenir el uso de productos peligrosos o de requerir etiquetas de prevención. Desde entonces nos hemos vuelto más conscientes de los peligros en los productos y de la contaminación del medio ambiente.

También los científicos trabajaron en estos problemas de otras maneras. Desarrollaron pruebas médicas, tales como la prueba de Draize para la irritación del ojo y de la piel. Esta prueba usa animales, tales como los conejos, para determinar si una substancia puede o no ser dañina o tóxica para los ojos humanos. Algunos investigadores han enfatizado que si hubiera habido semejante prueba en el año de 1930 y leyes que requirieran que las compañías demostraran la seguridad de sus productos, la muerte, la ceguera y otras heridas graves a causa de Lash-Lure y otros tintes probablemente no hubieran ocurrido.

### **Otros Asuntos Recientes**

Existe una importante necesidad para el reglamento de substancias peligrosas o tóxicas pero siempre ha sido puesto a discusión el control que tiene el gobierno. Al tratarse de pruebas científicas, siempre ha existido una controversia.

Para que una substancia se pruebe segura (o para que sus daños sean claramente conocidos) se necesita de las pruebas científicas. Muchas de estas pruebas tratan con animales de varios tipos. En los últimos años, los activistas de animales han llevado fuertes campañas contra las pruebas de animales en la industria de cosméticos. Un anuncio de una página en el periódico del «New York Times» acusó a una gran compañía de cosméticos de cegar a los conejos «por la belleza.»

Hay varios tipos de pruebas, no todas tratan con animales. Los científicos continúan investigando nuevas, mejores y diferentes maneras de probar científicamente la toxicidad. Varias compañías grandes emplean científicos y otros investigadores para mejorar la seguridad del producto.

Algunas de las pruebas actuales se apoyan mucho menos en lo que se llama «Prueba del Animal Total.» Un nuevo enfoque llamado toxicología *in vitro* permite a los científicos trabajar con órganos, tejidos y células en lugar de animales vivientes. *In vitro* significa: en vidrio u observable en un ambiente artificial, tal como la placa de Petri o tubo de ensayo. Algunas veces se desarrollan pruebas que pueden mostrar si una substancia es tóxica o no, usando por ejemplo, una muestra de sangre de un animal o un humano.

La controversia continúa, tanto de las pruebas de animales como de que tanto control se necesita del gobierno para proteger al público. El aprender acerca de las experiencias trágicas de la gente como el caso de la Sra. Brown, el cual llevó a una regulación gubernamental y pruebas puede ayudarnos a estar más informados cuando tales casos sucedan en nuestras propias vidas.



# La Historia de Genie

El 4 de noviembre de 1970 descubrieron a una niña. La habían encerrado en un cuarto por más de 10 años. La amarraron a una vacinica de niños y la dejaban sentada ahí sola día tras día. En la noche la amarraban en un saco para dormir, el cual le restringía el movimiento de sus brazos. La ponían en una cuna muy grande con una cubierta que tenía una reja alambrada. Frecuentemente fue olvidada y en esas noches dormía atada a su vacinica.

Al principio la gente no podía creer que Genie tuviera 13 años. Aunque parecía entender algunas palabras, las únicas palabras que podía decir era: «stopit» ¡basta! y «no more» no más. Caminaba de una manera extraña como un conejo - ponía sus manos hacia arriba, enfrente de ella, como patas y se movía de una manera vacilante. No podía masticar comida sólida y casi no podía tragar. Escupía constantemente. Sorbía el aire. No estaba entrenada para ir al baño y no podía enfocar sus ojos a más de 12 pies. Pesaba 59 libras y medía 54 pulgadas de altura.

Genie fue rescatada y se le puso en el Hospital de Niños en Los Angeles, California. Inmediatamente empezó su desarrollo físico y mental. Al tercer día de estar en el hospital, Genie empezó a ayudar a vestirse ella misma y a usar el baño voluntariamente. Se empezó a mover con más suavidad. Estaba hambrienta de aprender nuevas palabras, apuntando a las cosas hasta que la gente le diera una palabra para ellas.

Los científicos se preguntaban: ¿Tenía Genie una capacidad normal de aprendizaje? ¿Podría un ambiente amoroso y enriquecedor componer su horrible pasado? ¿Podría ser posible que Genie se recuperara completamente? Así es como empezó el «experimento.»

Un grupo de científicos, (al que se le refiere como el Grupo que estudiaba a Genie) empezó a trabajar con Genie. Querían encontrar lo que pudieran acerca de cómo aprenden los humanos. Hace más de 200 años que los científicos habían estudiado a otro «niño salvaje» en Francia llamado Victor. Ellos nombraron ese caso «El Experimento Prohibido.» El caso de Genie era semejante porque no se podía pensar en encerrar o poner a un niño en semejante aislamiento tan severo a propósito.

Pero ya que tenían a un niño que había sido aislado, los científicos querían aprender de esa experiencia. ¿Había algo de malo en ello? Al igual que con Victor, la gente se preguntaba si los científicos deberían de estar estudiando a Genie. ¿Podría ser estudiada y a la vez estar bien cuidada? o ¿debería de estar prohibida la investigación de Genie?

En el transcurso de varios meses, Genie tenía un vocabulario de más de 100 palabras que entendía, aunque seguía siendo muy callada. Su conversación estaba limitada a unos ruidos muy agudos que eran difíciles de entender. El equipo de científicos descubrió que Genie había sido golpeada por hacer ruido. Era difícil saber si su incapacidad para hablar era el resultado de vivir tanto tiempo sin la interacción con otros humanos, en un ambiente muy pobre con muy poca estimulación sensorial o porque había sido abusada.

Genie empezó a encariñarse con algunos de los científicos que pasaban el tiempo con ella. Un científico se aseguraba de estar ahí cuando Genie se levantara, en eventos importantes durante el día y de ponerla en su cama cada noche para crear un ambiente familiar. Algunas personas pensaban que era necesario sentirse conectados a otros humanos antes de que alguien pudiera aprender a hablar. Después de cerca de 6 meses, Genie vivió en un hogar de adopción. El padre de la familia con la que vivía era el líder del Grupo que estudiaba a Genie.

Genie continuó su recuperación y desarrollo. Ella corría, se reía y sonreía. La gente comentaba que de alguna manera parecía ser una niña normal de 18-20 meses. Si le dabas un juguete, primero lo sentía suavemente con la punta de sus dedos, después se lo frotaba contra su boca y su cara, usando sus labios para sentir el objeto. Genie parecía no saber cuando usar sus ojos y cuando usar su sentido del tacto.

Los «amigos» científicos de Genie la sacaban diariamente a caminar por las vecindades o a visitar las tiendas. Genie era muy curiosa y estaba hambrienta por experiencias nuevas. Exigía saber los nombres de todas las cosas en las tiendas más rápido de lo que le podían responder. Cogía objetos y los exploraba con gran atención. Aún los desconocidos se sentían impulsados a enseñarle acerca del mundo. Un carnicero, que no sabía nada acerca de Genie le daba un hueso o un pedazo de carne o pescado cada vez que pasaba por su tienda. Ella lo exploraba frotándoselo en sus labios y en su cara. Otros desconocidos también se esforzaban por darle cosas a Genie. De alguna manera se mostraba su sed por aprender acerca del mundo.

Varios científicos vinieron de muchas partes para conocer y observar a Genie. Discutían acerca de cual investigación llevarían a cabo, así como también lo hacía el Grupo que estudiaba a Genie. ¿Qué es lo que Genie podría ayudar mejor a los científicos a descubrir acerca del aprendizaje? ¿Podrían conducir su investigación sin interferir con su bienestar?

El vocabulario de Genie aumentó en saltos y lapsos, pero todavía no podía unir las palabras en oraciones comprensivas. Los niños normales empiezan por aprender a decir oraciones simples como «No juguete.» Pronto pueden decir «No tengo juguete,» y con el tiempo aprenderán a decir «Yo no tengo el juguete.» Más tarde hacen más fina su oración para decir «No tengo el juguete.» Parecía que Genie se había quedado atorada en la primera etapa. Nosotros aprendemos muchas palabras por experiencias, al ver, oír, leer y preguntar. Pero algunos científicos piensan que el aprendizaje para hablar en oraciones y hacer sentido de cómo las palabras se ponen juntas en un orden lógico depende también de algo que está construido en nuestros cerebros desde el nacimiento. ¿Estaba algo ausente en el cerebro de Genie el cual era necesario para el aprendizaje del lenguaje?

Los científicos empezaron a preguntarse si Genie era retrasada mental. Si lo era, ¿había sido retrasada mental desde el nacimiento? ¿Había sido herida? o ¿el retraso era resultado de que su cerebro había sido privado de una buena nutrición y/o estimulación? ¿De qué manera le había afectado una pobre dieta y un crecimiento aislado al desarrollo de su cerebro?

Algunos años después, ciertos científicos concluyeron que Genie no era retrasada mental, aunque todavía no podía dominar el lenguaje. Ella era una niña sobresaliente en la comunicación no verbal. A veces se sentía tan frustrada al no poder decir lo que quería que cogía un lápiz y papel y en unos cuantos plumazos, ilustraba ideas bastante complejas e inclusive sentimientos. Ella obtuvo la mayor puntuación que jamás se había registrado en pruebas que miden la capacidad de una persona para darle sentido a algo en caos y de ver patrones. Tenía grandes capacidades para entender y pensar lógicamente. Obtuvo una perfecta calificación en una prueba a nivel adulto que medía relaciones espaciales. Una prueba requería que usara palitos de color para duplicar una estructura complicada de memoria. ¡No solamente pudo construir la estructura perfectamente, sino que la construyó con palitos del mismo color de la estructura original! A pesar de todo esto, Genie seguía siendo incapaz de dominar las bases del lenguaje.

Los científicos se preguntaron - ¿Podría enseñársele alguna vez a hablar? Si sí, ¿cómo tendría que crecer su cerebro y adaptarse a hacerlo?. ¿Puede una adolescente aprender a hablar o es la estructura del lenguaje algo que debería de aprenderse en los primeros años de vida cuando el cerebro está creciendo y cambiando tanto?

En la mayoría de los humanos, los dos lados del cerebro están involucrados en cada tarea, pero algunas tareas resultan tener más actividad eléctrica en el lado derecho del cerebro y otras más actividad en el lado izquierdo del cerebro. Los científicos notaron que Genie era especialmente buena, rápida y mostraba más confianza en aquellas tareas que involucraban más el lado derecho del cerebro. Ella titubeaba en las tareas que requerían una coordinación equitativa entre los dos lados del cerebro. Fracasaba en las tareas que involucraban la parte izquierda del cerebro, tales como el lenguaje.

Una de las últimas pruebas que se le hizo a Genie medía qué partes de su cerebro estaban activas mientras llevaba a cabo diferentes tipos de tareas. Los científicos se sorprendieron de lo fuera de balance que estaba la actividad en su cerebro. Casí no había actividad en el lado izquierdo del cerebro. Sus exámenes se parecían a las pruebas de los niños que se les había quitado la parte izquierda del cerebro.

Algunos científicos pensaron que ésto explicaba su incapacidad para aprender el lenguaje. Si estaban en lo correcto o no, surgió la pregunta: ¿Por qué estaba su actividad en el cerebro tan desequilibrada? ¿Se desarrolla el lado izquierdo del cerebro en esos primeros, años críticos de vida cuando Genie estaba tan aislada? ¿Necesita el lado izquierdo del cerebro recibir estimulación y escuchar el lenguaje para desarrollarse?

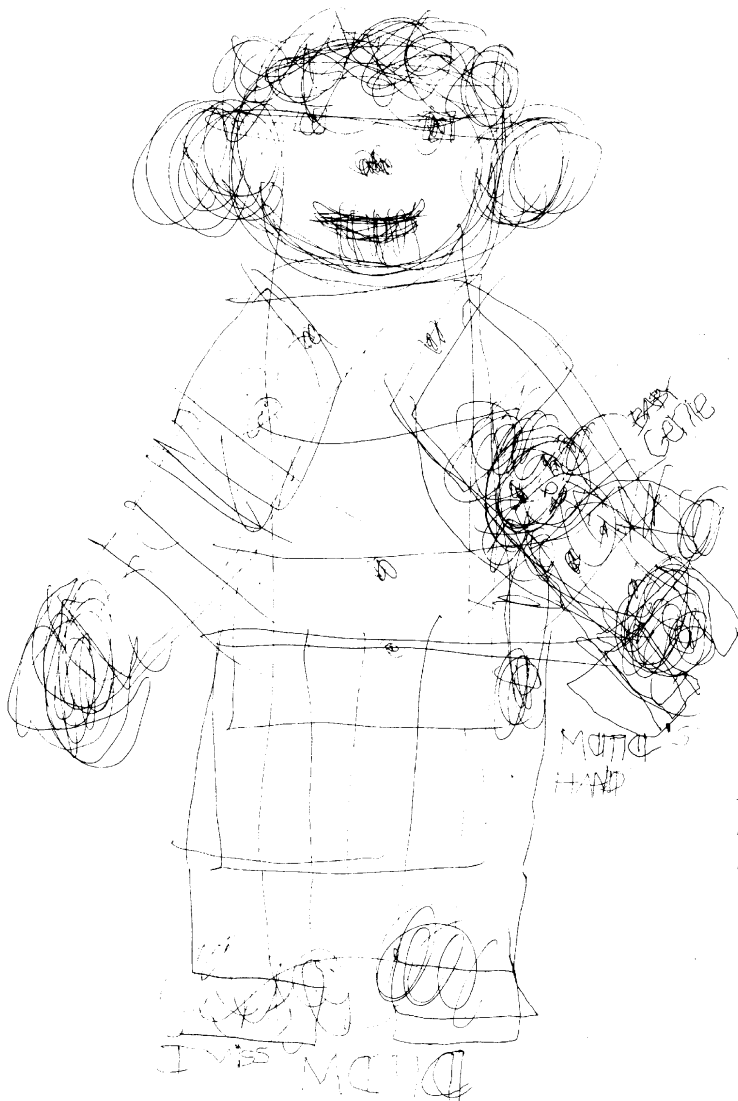
Después de cinco años de investigación del progreso de Genie, El Equipo que estudiaba a Genie perdió sus fondos de la agencia del gobierno que había aportado la beca de investigación. Los científicos en dicha agencia sintieron que el Equipo que estaba estudiando a Genie no estaba haciendo una buena investigación científica, porque las pruebas que se le habían dado a Genie no estaban produciendo suficiente información nueva. Al mismo tiempo que esta gente pensó que no se le habían dado suficientes pruebas, otros pensaron que se le estaban dando demasiadas pruebas a Genie.

La mamá de Genie, alentada por una de las viejas maestras de Genie, trató de demandar al Equipo que estaba estudiando a Genie por el «cruel» tratamiento hacia Genie. Su demanda declaraba que Genie estaba agotada por las pruebas y que se tomaban más en cuenta los intereses de la ciencia que el desarrollo personal de Genie.

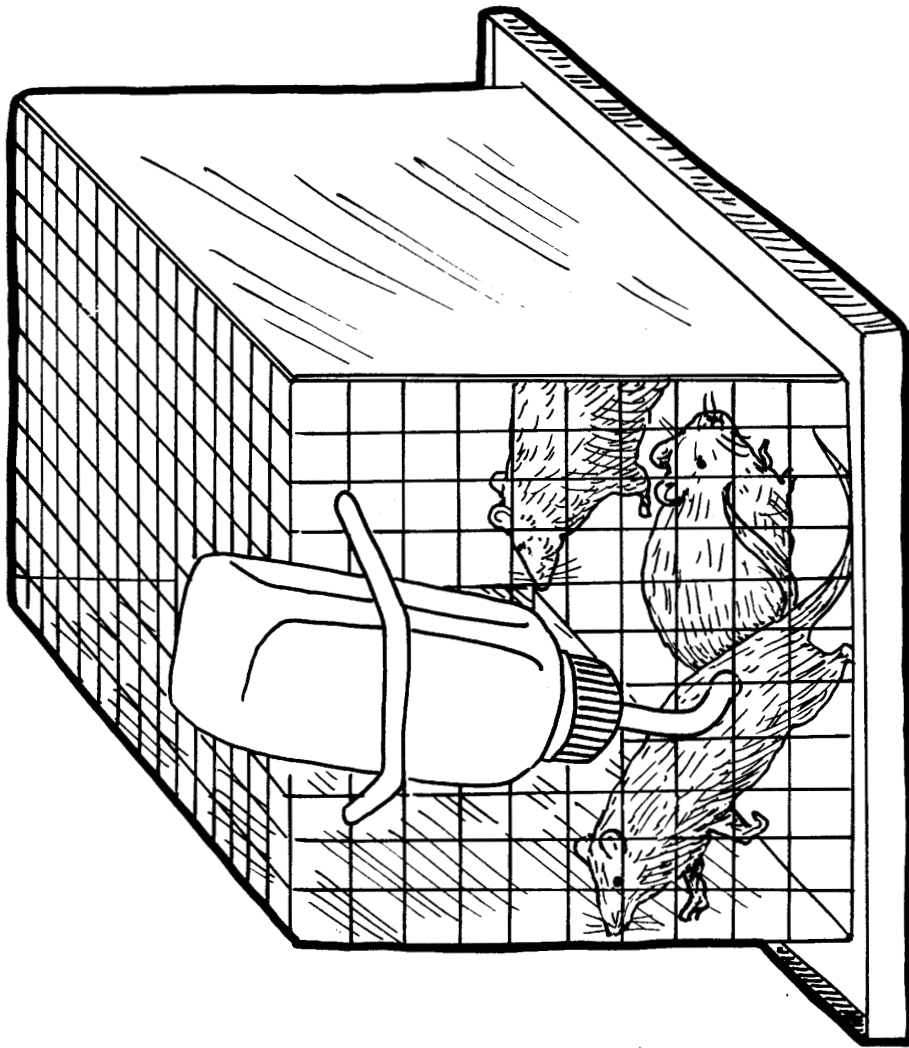
Al final del año de 1970, la mamá de Genie le prohibió al Equipo que estaba estudiando a Genie a tener contacto con ella. Aunque al principio Genie volvió a vivir con su mamá, su mamá era incapaz de cuidarla por sí sola y tuvieron que mandar a Genie a una serie de hogares de adopción.

Genie fue nuevamente abusada en una de estas casas, esta vez la castigaban por vomitar. Genie respondió no queriendo abrir la boca por varios meses. Genie se empezó a deteriorar, tanto físicamente como mentalmente. La mamá de Genie se mudó y mandó a Genie a una casa para adultos retrasados. Se dice que Genie todavía vive en una casa para adultos retrasados.

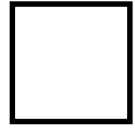
«Genie» no es su verdadero nombre. Los científicos le dieron este nombre con el propósito de proteger su privacidad. Ahora su mamá ésta a cargo de su privacidad. No se mantiene en contacto con ninguno de los científicos que trabajaron con Genie y que llegaron a quererla. Se han escrito muchos libros acerca de ella y también se hizo un documental en la televisión acerca de la historia de Genie.



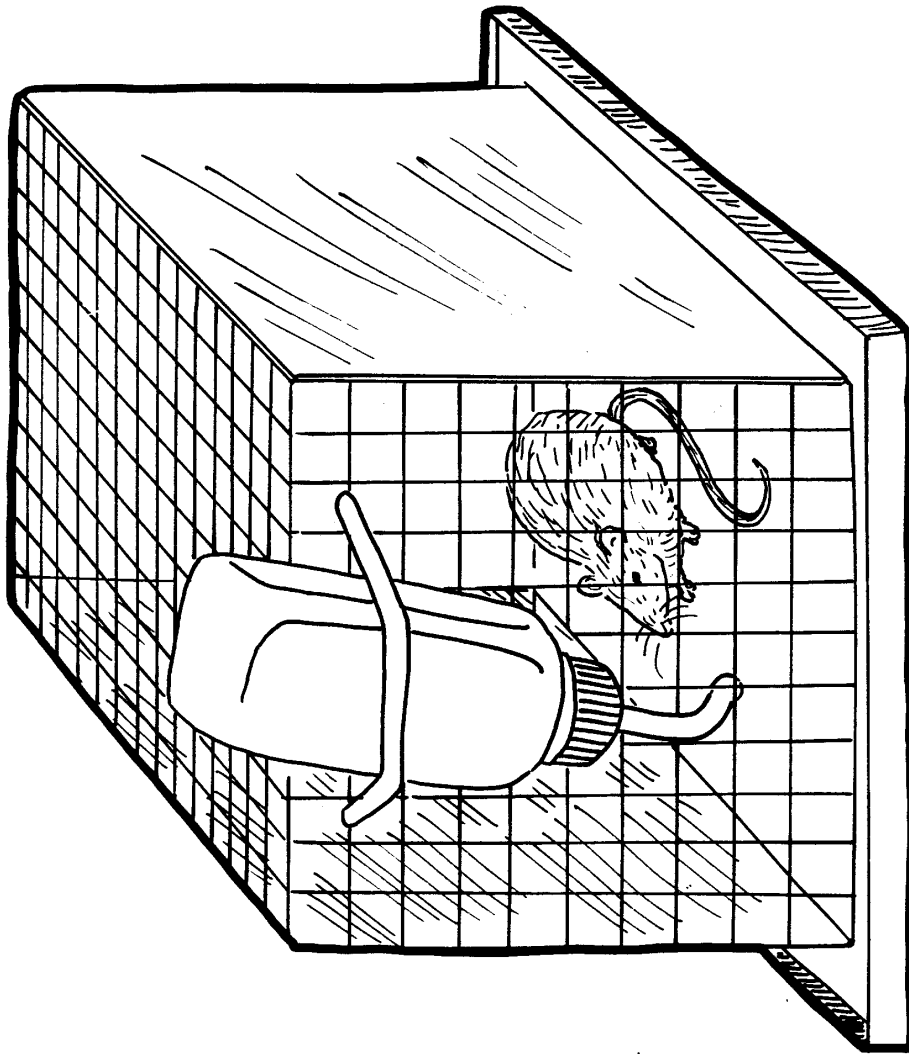
*Dibujo de Genie de su mamá cargando a un bebé Genie.*



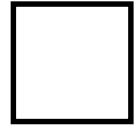
**GRUPO CONTROL: 3 RATAS, JAULA PEQUEÑA, SIN JUGUETES**



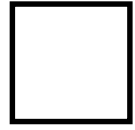
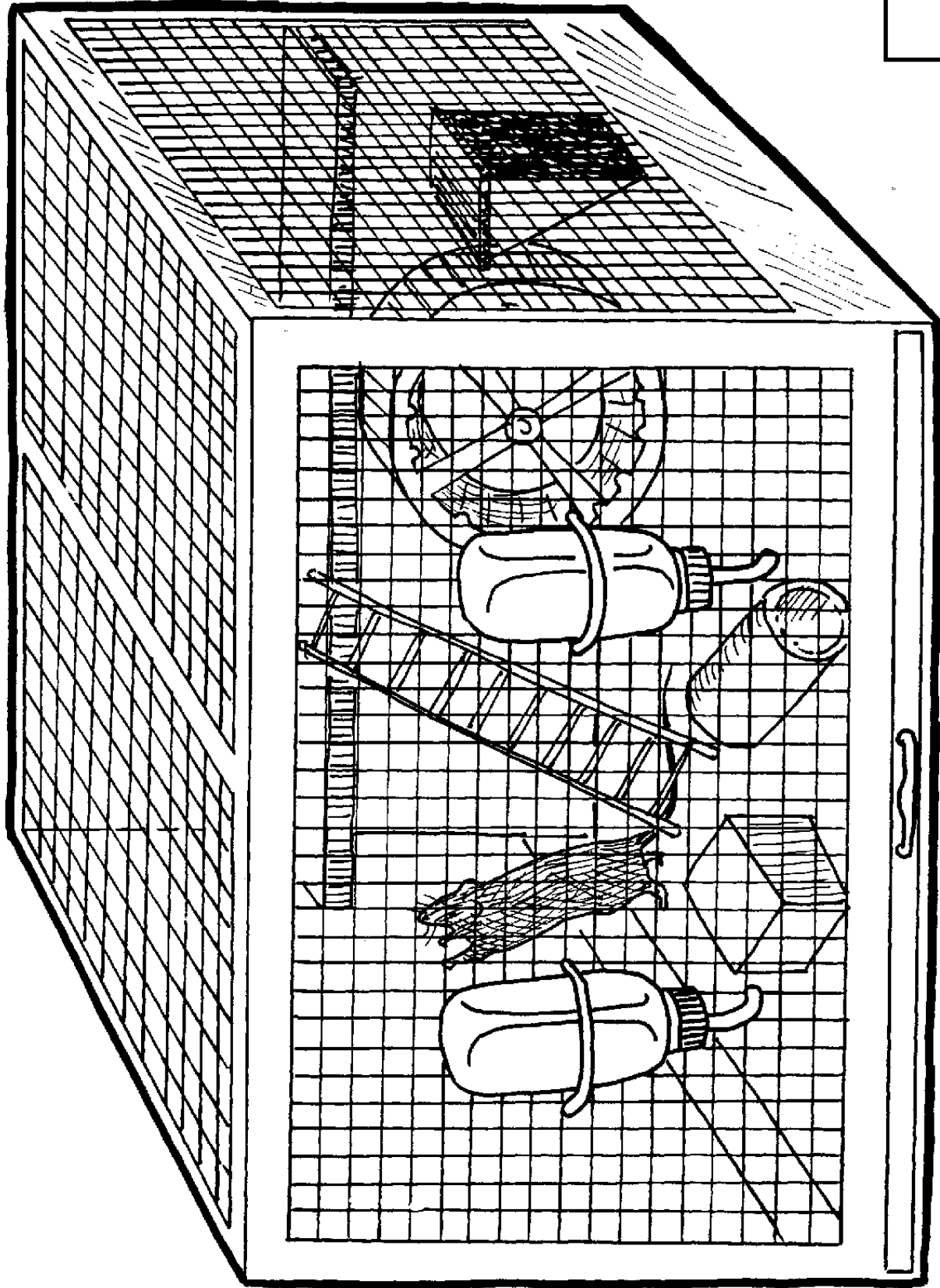
Color clave



**GRUPO EXPERIMENTAL 1: 1 RATA, JAULA PEQUEÑA, SIN JUGUETES**

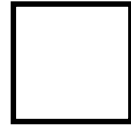
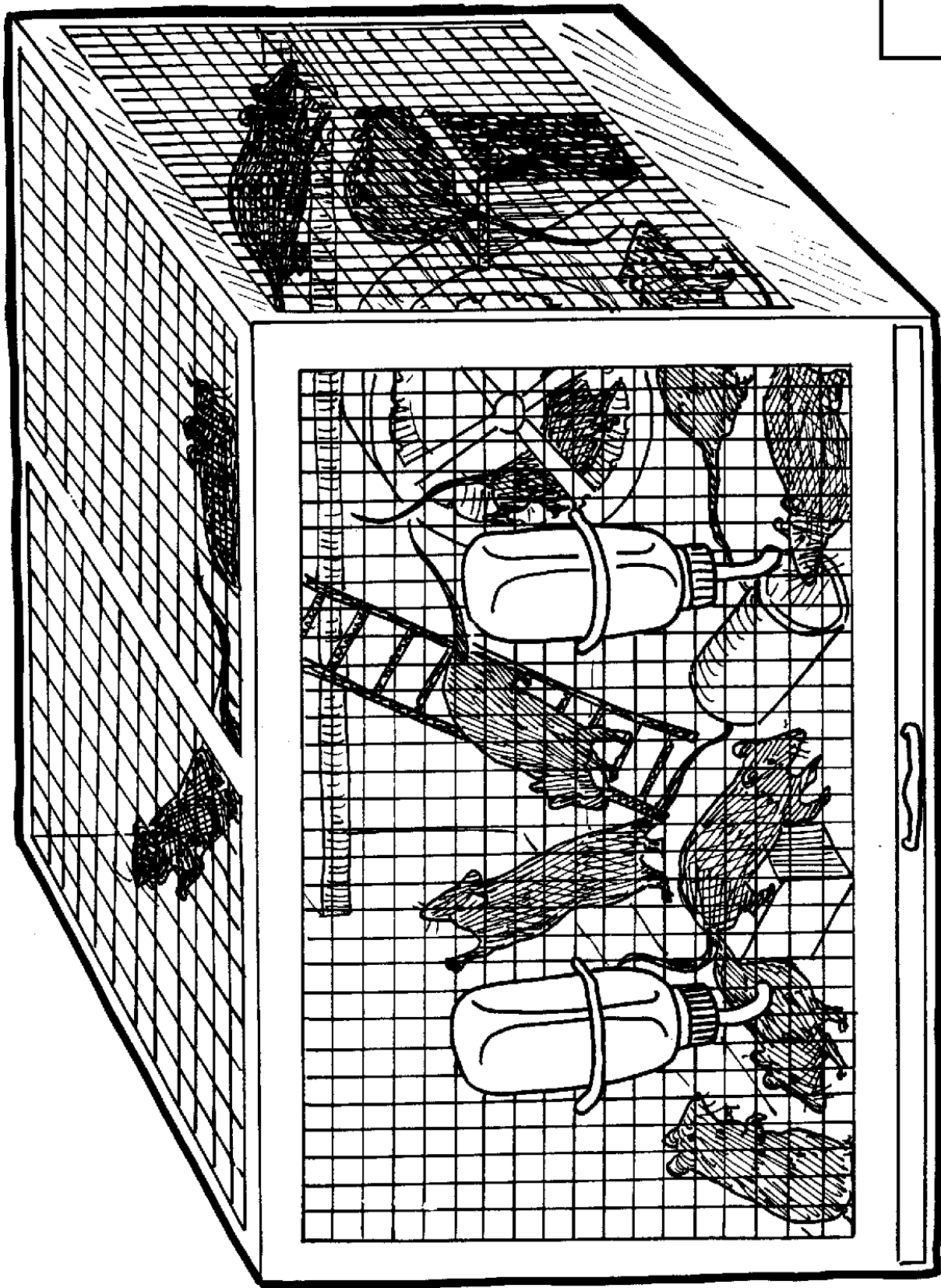


**Color clave**



Color clave

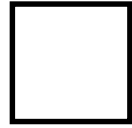
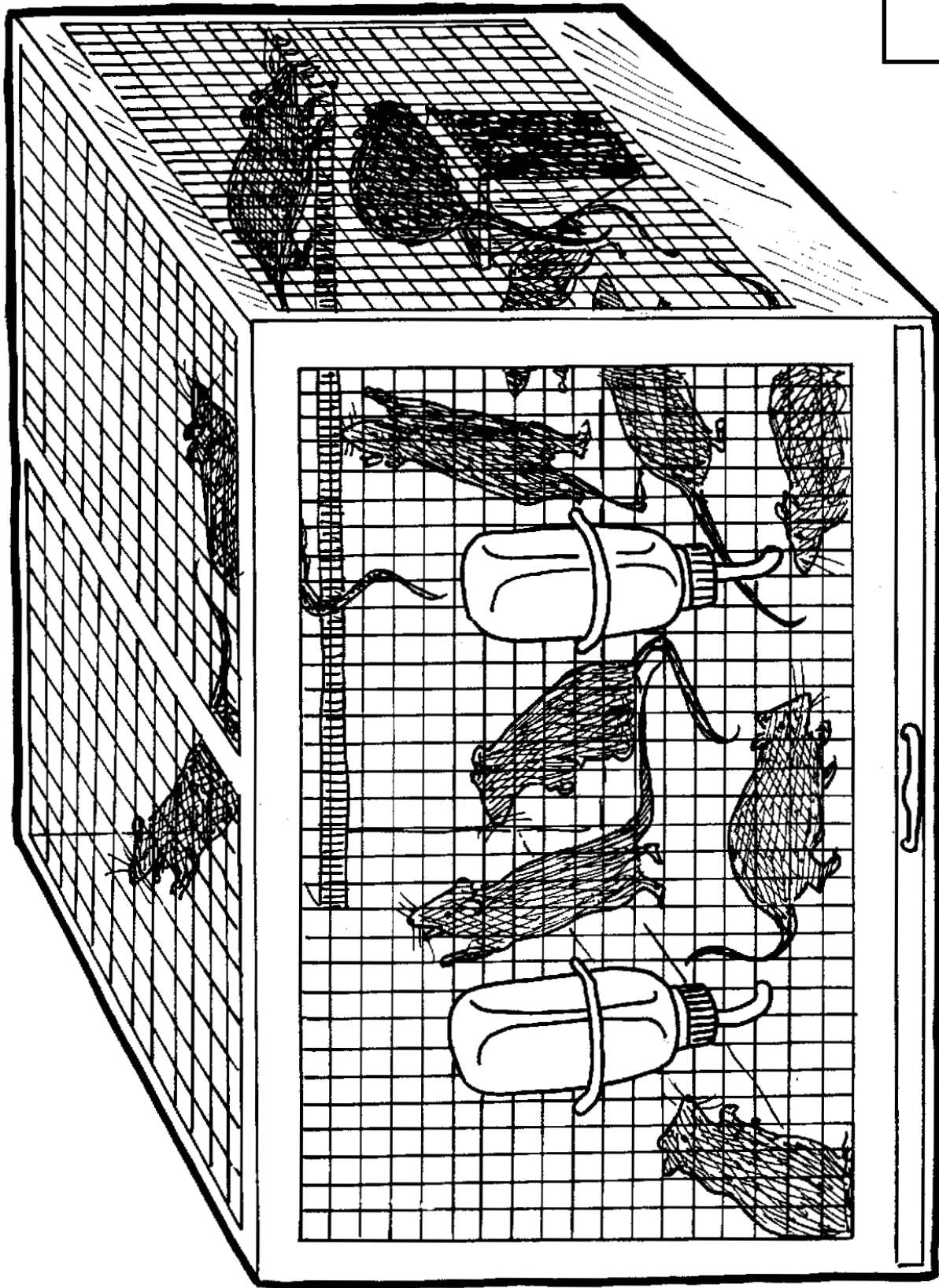
**GRUPO EXPERIMENTAL 2: 1 RATA, JAULA GRANDE, JUGUETES**



Color clave

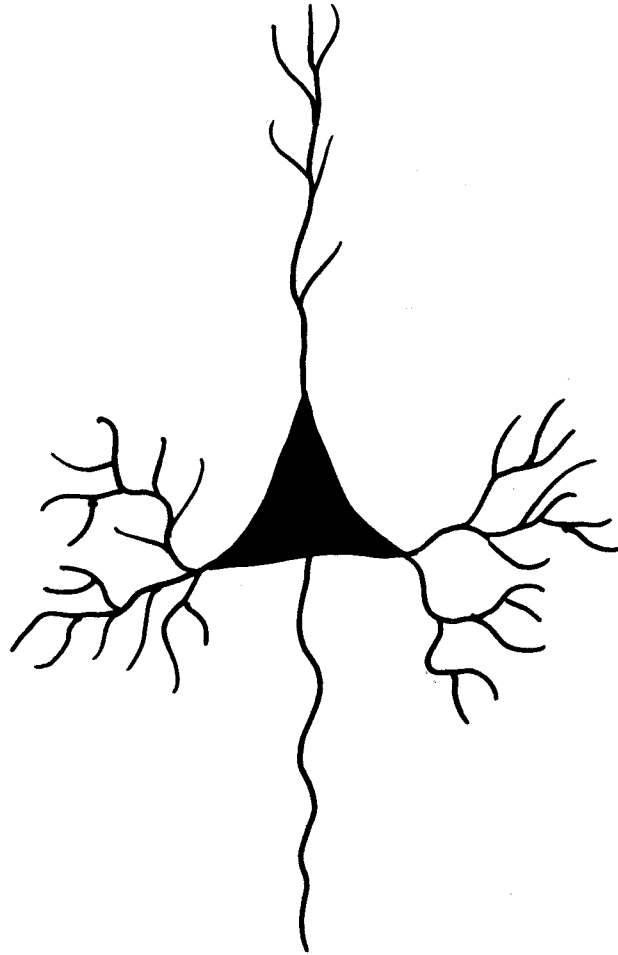
**GRUPO EXPERIMENTAL 3: 12 RATAS, JAULA GRANDE, JUGUETES**



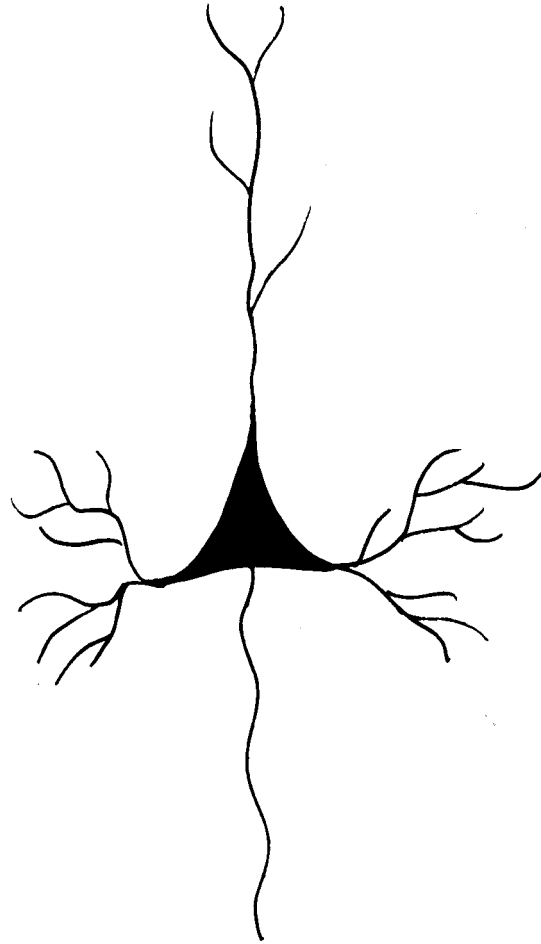


Color clave

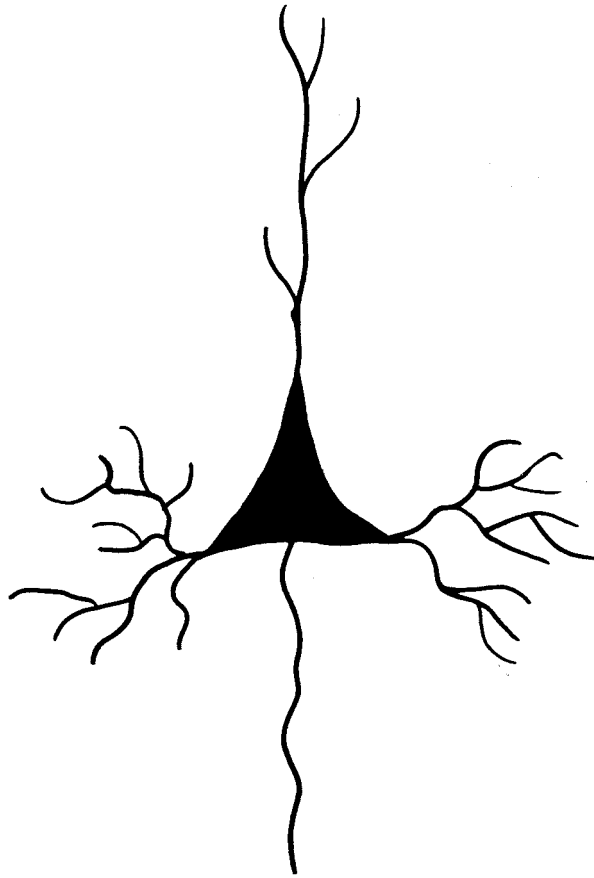
**GRUPO EXPERIMENTAL 4: 12 RATAS, JAULA GRANDE, SIN JUGUETES**



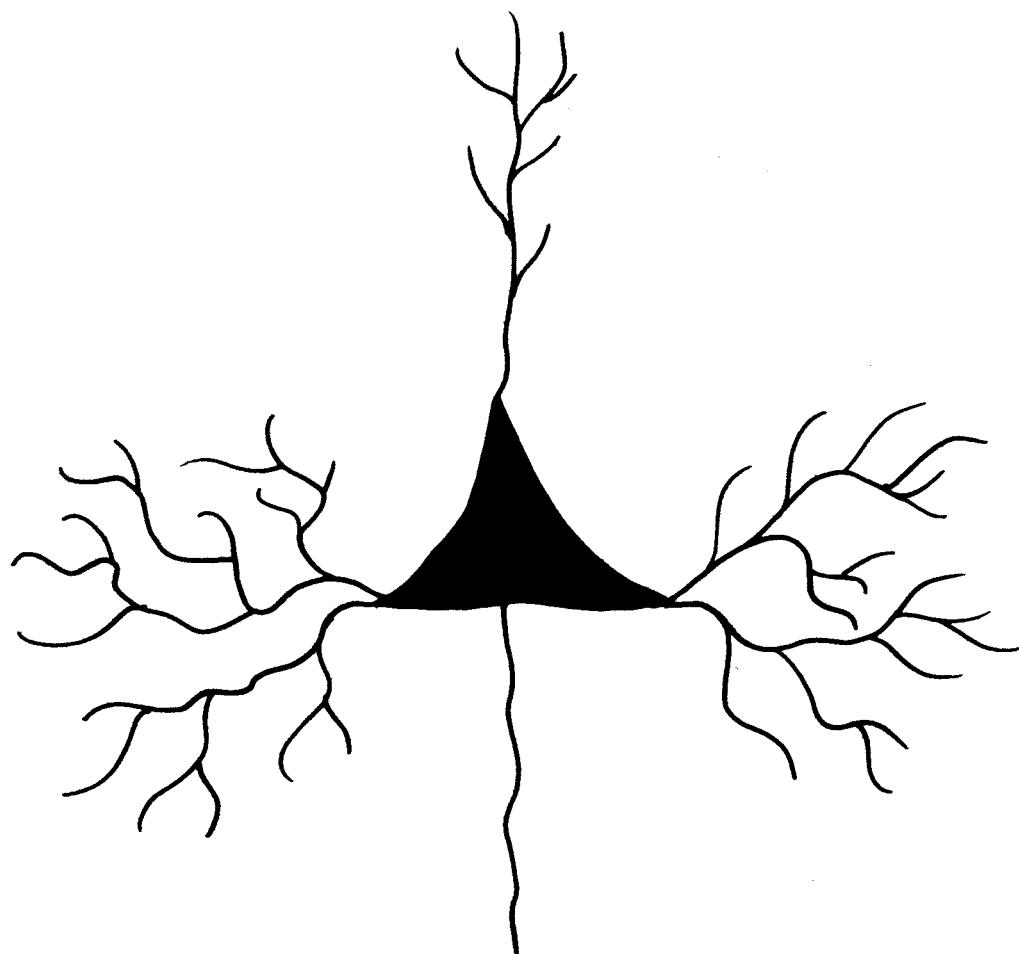
## Grupo Control



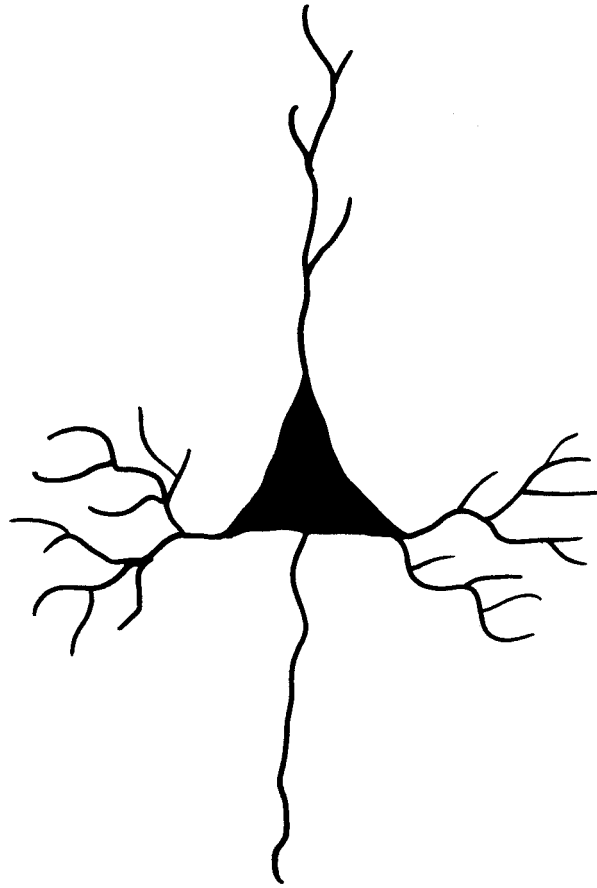
# Grupo Experimental 1



## Grupo Experimental 2

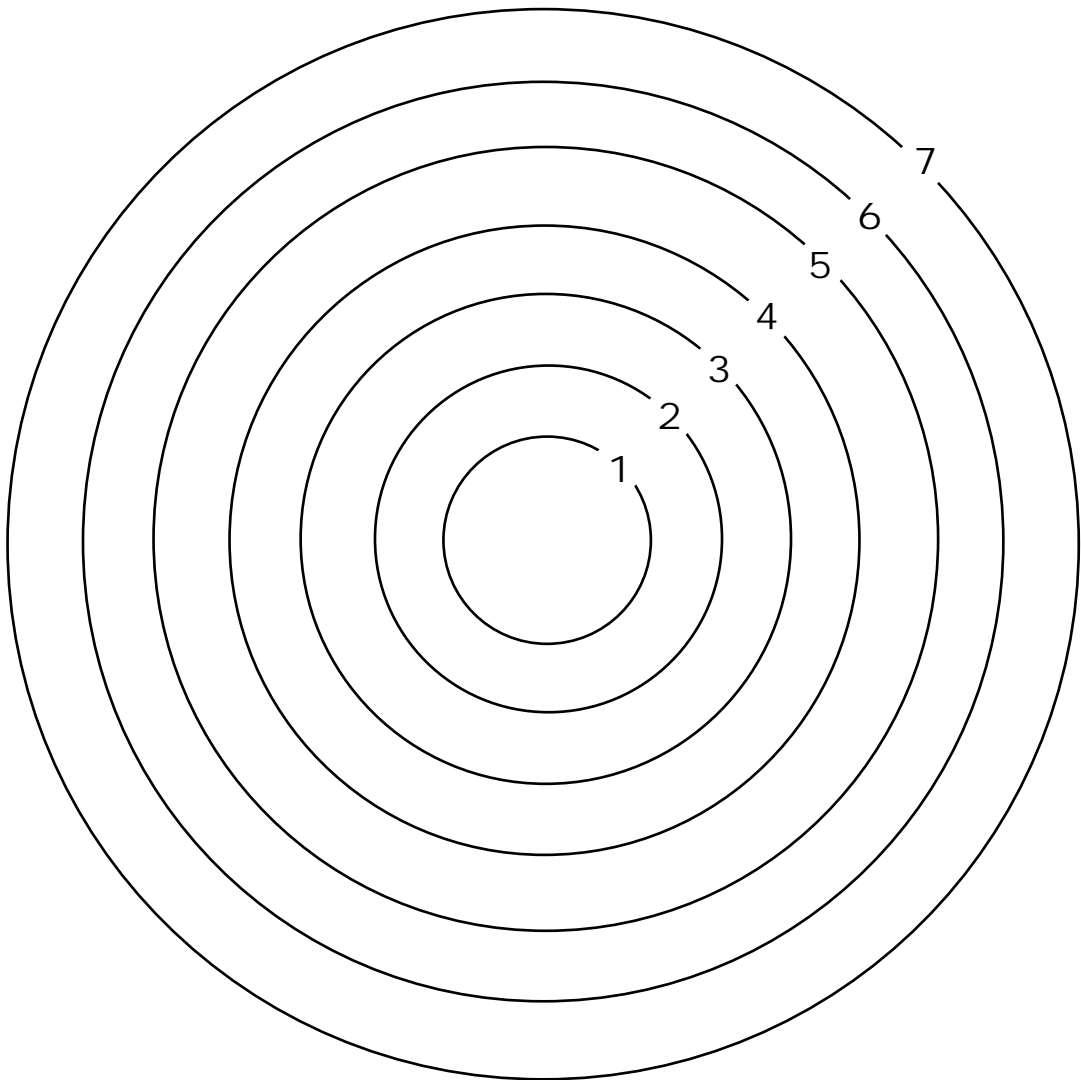


## Grupo Experimental 3



## Grupo Experimental 4

# GRAFICA CIRCULAR



# GRAFICA DE DENDRITAS

Nombre \_\_\_\_\_

17																				# DE GRUPO _____
16																				COLOR CLAVE _____
15																				# DE RATAS _____
14																				TAMAÑO DE JAULA _____
13																				¿JUGUETES? _____
12																				
11																				
10																				
9																				
8																				
7																				
6																				
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				

Número de Cruce de Dendritas

Líneas de ▲ 1 2 3 4 5 6 7  
gráficas circulares

17																				# DE GRUPO _____
16																				COLOR CLAVE _____
15																				# DE RATAS _____
14																				TAMAÑO DE JAULA _____
13																				¿JUGUETES? _____
12																				
11																				
10																				
9																				
8																				
7																				
6																				
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				

Número de Cruce de Dendritas

Líneas de ▲ 1 2 3 4 5 6 7  
gráficas circulares

Grupo Control

Grupo Experimental No. \_\_\_\_\_

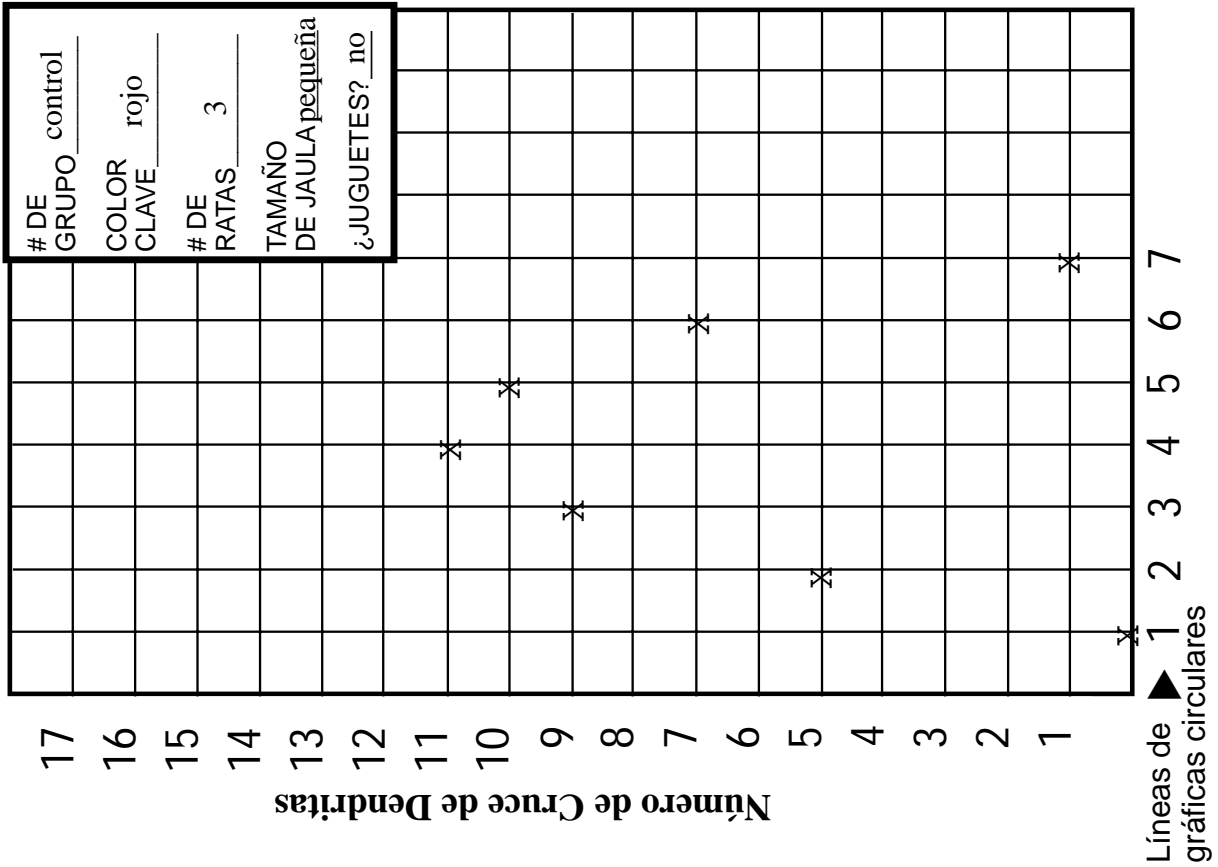


# INSTRUCCIONES para LA GRAFICA DE DENDRITAS

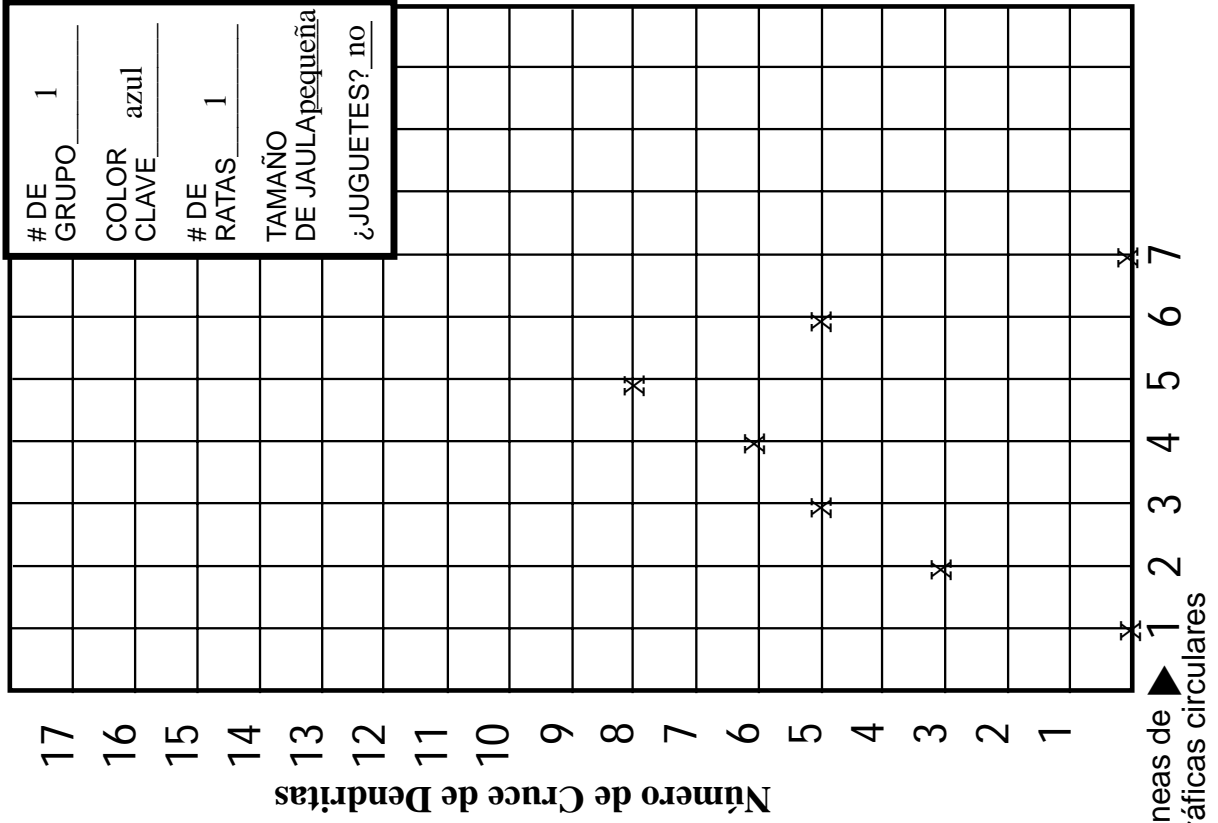
1. Pega la Célula del Cerebro de la Rata - diagrama del Grupo Control.
2. Centra la gráfica circular en el cuerpo de la célula y pégala.
3. Cuenta el número del cruce de dendritas en el círculo 1 y registra éste número en la hoja de gráfica.
4. Cuenta el número del cruce de dendritas en el círculo 2 y registra este número en la hoja de gráfica.
5. Continúa contando y registrando para cada uno de los círculos enumerados.
6. Repite este proceso para medir la célula del cerebro de la rata de uno de los Grupos Experimentales.
7. Registra la información acerca del Grupo Control y tu Grupo Experimental en la hoja de gráfica.  
(# de grupo, color clave, número de ratas, etc.).

# GRAFICA DE DENDRITAS COMPLETA

Nombre \_\_\_\_\_



Grupo Control



Grupo Experimental No. 1

# PREGUNTAS *a* CONSIDERAR

1. ¿Cuáles fueron los efectos de estas variables en las células del cerebro de las ratas?

- otras ratas («amigas»)
- espacio
- juguetes

2. ¿Cuáles de estas variables tuvo el impacto positivo más grande sobre las células del cerebro? El impacto negativo más grande?

3. ¿Qué ideas tienes sobre nuevos experimentos que respondan a éstas u otras preguntas?

# ¿QUÉ ES LO QUE REALMENTE ESTA PASANDO AHÍ?

## **La historia de la investigación del cerebro por la Dra. Marian Cleeves Diamond**

Marian Cleeves Diamond se acuerda que desde muy temprana edad ella estaba fascinada por la manera en que funcionan nuestros cerebros. Cuando se cayó en una alberca a la edad de cuatro años y antes de que rápidamente fuera rescatada, lo que le pasó por la mente fue: «Me pregunto, ¿qué es lo que está pasando ahorita dentro de mi cerebro?»»

Ella creció en las montañas al norte de Los Angeles, California y fue la menor de 6 hijos. Su papá era doctor y siempre les hacía preguntas muy interesantes a sus hijos, tales como: «¿Cómo es que puedes comer un helado y un perro caliente y la temperatura en tu cuerpo permanece igual?»

El Sr. Engstrom, su profesor de biología en la preparatoria, tuvo una gran influencia en ella. También le gustó un curso de fisiología en la preparatoria. Marian Diamond recuerda ver los ojos de las personas y preguntarse: ¿Qué es lo que está pasando detrás de ellos? ¿Qué es lo que realmente está pasando ahí?

Cuando era una adolescente visitó el hospital donde trabajaba su papá y se quedó fascinada al ver un cerebro humano por primera vez. Después de graduarse de la Universidad de California en Berkeley, siguió estudiando para su maestría y decidió hacer su especialización en el cerebro.

Las contribuciones extraordinarias de Marian Diamond por la búsqueda humana sobre el conocimiento del cerebro, la parte más compleja y poderosa de nuestros cuerpos, fueron también inspirados por un artículo de una revista. La Dra. Diamond menciona, «Todavía me acuerdo de ese momento, en el año de 1958 cuando estaba sentada en una silla verde de piel en la sala mientras mis hijos estaban jugando. Estaba leyendo un artículo en la revista de Ciencias. Tres científicos de la Universidad de Berkeley demostraron que había una diferencia en la cantidad de ciertas sustancias químicas en los cerebros de las ratas, dependiendo de las diferentes experiencias que las ratas habían tenido. Me dije a mi misma: ¡Ajá! A partir de ese momento, supe lo que quería hacer.»

Los científicos que escribieron el artículo usaron dos castas de ratas desarrolladas en Berkeley en los años de 1920 por un profesor de psicología, quien observó que algunas ratas corren por los laberintos de diferente manera que otras ratas. El crió un grupo de ratas «inteligentes en los laberintos» y uno de ratas «torpes en los laberintos,» apareando las

corredoras rápidas de laberintos y las corredoras lentas, generación tras generación. Pero no fue hasta los años de 1950 cuando se juntaron los psicólogos y los químicos para ver si encontraban una diferencia química en los cerebros de estos dos grupos. Encontraron que sí la había. El grupo de ratas inteligentes en los laberintos tenía más acetilcolinesterasa, una enzima que juega un papel importante en terminar el mandado de señales en el cerebro.

¿El que hubiera diferencias químicas, significaba también que hubiera diferencias en la estructura o en la estructura física del cerebro? Eso es lo que Marian Diamond quería saber. Si la respuesta fuera «sí» sería un descubrimiento muy importante porque hasta ese tiempo la mayoría de los científicos creían que el cerebro no cambiaba su estructura después de que una persona o animal fuera muy joven.

Una de las citas favoritas de la Dra. Diamond es la de un gran científico Frances, Louis Pasteur quien dijo: «La oportunidad favorece a la mente preparada.» Cuando le llegó la oportunidad, ella estaba lista y determinada. Su equipo de investigación incluía a dos psicólogos y un bioquímico, con ella misma como la anatomista. Ella se acuerda de este tiempo de trabajo en equipo como uno de los días más felices de emocionante investigación que jamás había experimentado.

Todos se sentaron a planear experimentos, dando ideas juntos, y luego se fueron a probar sus hipótesis de diferentes maneras. Se llevó un poco de tiempo para darse cuenta de los mejores métodos para medir los cambios en la estructura del cerebro. Aprendieron que el grosor de la corteza cerebral podía ser medida más fácilmente en las ratas que en cualquier otro animal - anteriormente nadie lo había hecho de la manera en que su equipo lo hizo. (La corteza cerebral en los humanos es la parte del cerebro que tiene que ver con el pensamiento y el análisis, el juicio, la solución de problemas y la planificación.) Planeando los procedimientos cuidadosamente, el equipo de Diamond empezó sus experimentos.

Después de varios años de intensa investigación, el grupo publicó su primer artículo científico. Comparó el grosor de la corteza cerebral de las ratas que vivían en un «ambiente enriquecedor» con las ratas en un «ambiente pobre.» En un ambiente enriquecedor, las ratas vivían con otras ratas (amigas) en una jaula grande, cerca de un metro cuadrado, con muchos juguetes, escaleras y otros objetos que podían explorar. Una rata en un ambiente pobre vivía en una jaula pequeña sin juguetes. Los resultados mostraron que las ratas con un ambiente enriquecedor desarrollaron una corteza cerebral significativamente más gruesa. El equipo publicó sus resultados en la revista científica «Science.» Estaban muy emocionados por la atención que recibieron sus experimentos. Por primera vez en la historia, se demostró que la experiencia y el ambiente pueden afectar la estructura real del cerebro.

El grosor de la corteza cerebral fue una importante señal de cambio, pero a travez de los años Marian Diamond y su equipo fueron capaces de ser más exactos. Aprendieron que las neuronas (o células nerviosas) en los cerebros de las ratas que vivían en ambientes enriquecedores también eran más grandes, al igual que el núcleo de esas células. Usando una técnica de colorante, contaron y midieron la neurona y las células gliales y el número y longitud de las ramas o dendritas que crecen de esas células.

Se continuó experimento tras experimento para confirmar los resultados y aprender más. Entre más aprendían, más preguntas tenían. Por ejemplo, aunque sabían que los ambientes enriquecedores producían ratas con mayor desarrollo cerebral que las de ambientes pobres, se preguntaban como se comparaban estos cerebros al de las ratas que vivían en ambientes «normales» — sin ser enriquecidos o pobres.

Al establecer un experimento en un ambiente «normal» o un grupo control, aprendieron que los ambientes enriquecedores llevan a un aumento en el desarrollo del cerebro (comparado a los ambientes normales). También aprendieron que un ambiente pobre llevaba a una disminución en el crecimiento del cerebro. ¡Este fue un importante descubrimiento! No solamente un ambiente enriquecedor mejora el cerebro, sino que también se puede tener ambientes que causen una pérdida del poder cerebral.

Aprendieron que un ambiente pobre tenía el efecto más negativo cuando la rata era joven. Descubrieron que no solamente las ratas que tenían juguetes y amigos desarrollaron más largas ramas dendríticas y una corteza cerebral más gruesa — se necesitan tanto de los amigos como de los juguetes para que esto suceda. Las ratas que tenían solamente amigos y no juguetes o con juguetes pero sin amigos no mostraron un aumento en el crecimiento. En la clase, cuando tu equipo y tú compararon las diferentes imágenes en las células del cerebro, estaban haciendo el mismo tipo de cosas que hacen los científicos para investigar más acerca del cerebro.

El equipo de investigación también experimentó con diferentes variables, tales como la edad de las ratas y la duración del tiempo expuestas a ambientes enriquecedores o pobres. También se descubrió que nunca es demasiado tarde para que el ambiente enriquecedor tenga un impacto positivo sobre el cerebro. Aún ratas muy viejas desarrollaron una corteza cerebral significativamente más gruesa y ramas dendríticas más largas cuando se les colocaba en un ambiente enriquecedor. Con una dieta sana y provistas de sangre saludable y oxígeno, partes del cerebro siguen cambiando y creciendo cuando se les estimula, a pesar de la edad.

El descubrimiento original se confirmó y se volvió a confirmar una y otra vez, aunque con anterioridad los científicos pensaban que el cerebro no cambiaba a lo largo de la vida, partes de éste pueden crecer (o disminuir) y su estructura puede ser influenciada por la estimulación, situación social y el ambiente a través de toda la vida.

Varios científicos creen que los descubrimientos en las ratas nos dicen mucho acerca de los cerebros humanos. Marian Diamond compara a las ratas aprendiendo los laberintos con el proceso humano de aprendizaje. En su laboratorio, las ratas se enfrentan a laberintos con mayor dificultad. Añaden una nueva barrera diariamente por 19 días, después de este tiempo, se pueden detectar cambios en el cerebro. Ella cree que de la misma manera, los cerebros humanos también cambian su estructura y química cuando se nos desafía y tratamos de resolver problemas cuando aprendemos.

La educación siempre ha sido muy importante para la Dra. Diamond y ella es una de las profesoras más populares de la Universidad de California en Berkeley. Usando el dicho «Cada uno, enseña a uno,» ella asigna a sus estudiantes de anatomía en la Universidad a que pasen un tiempo en las clases de la escuela primaria, ayudando a los estudiantes más jóvenes a que aprendan acerca del cuerpo humano. En 1990, tomó la posición de Directora del «Lawrence Hall of Science,» un centro de educación científica muy conocido. Ella también es uno de los autores del «Libro Para Colorear del Cerebro Humano,» un libro de ejercicios de la anatomía del cerebro que es muy usado.

Marian Diamond brilla por su energía cuando discute lo que los científicos pueden llegar a encontrar en el futuro. Si ahorita estuvieras en su oficina, te llevaría a una gran fotografía que hay en su pared y te enseñaría como contar cuidadosamente las células del cerebro. Te diría lo especial que es cada persona individual, diciéndote «No hay dos cerebros que sean iguales. Nadie lo creía cuando les decía que quería estudiar los cerebros. Pero tienes que seguir tu corazón, hacer lo que más te interese hacer, aunque no haya alguien más haciendo lo que quieres - tu cerebro tiene que tocar su propio tono. ¡Esto es lo que les digo a los jóvenes!»

## **TU CEREBRO TIENE QUE TOCAR SU PROPIO TONO...**

# SENTIDO COMUN:

## Un Drama de GEMS, Aprendiendo Sobre el Aprendizaje

### Personajes:

**Sara** Bellum

**Carlos** Corteza

(estudiantes que han tomado parte en las actividades de GEMS sobre Aprendiendo sobre el Aprendizaje)

**Rata** (quien ha participado en la investigación de Marian Diamond)

**Nariz**

**Ojo**

**Mano**

**Narrador:** La escena es un laberinto gigantesco subterráneo, una cueva. Dos estudiantes, Sara Bellum y Carlos Corteza están perdidos y están corriendo por los túneles. Se paran para recobrar su aliento.

**Carlos:** ¡Híjole! ¿Cómo vamos a salir de aquí?

**Sara:** No lo sé, pero entre más pronto, mejor.

**Carlos:** ¿Por qué nos separamos del grupo de excursión?

**Sara:** No fue mi idea, Einstein. Oye, ¿Dónde está ese emparedado? Podríamos usarlo para hacer lo de Hansel y Gretel.

**Carlos:** No creo...

**Sara:** ¿Por qué no, que pasó?

**Carlos:** (*viéndose culpable*) Tenía hambre.

**Sara:** ¡Híjole, ahora sí que estamos estancados!

**Carlos:** Esto es un poco más difícil que los laberintos de dedos que hicimos.

**Sara:** Sí, ¿es cierto verdad? En un laberinto real esos caminos sin salida pueden ser dolorosos. (*Se soba la nariz o la cabeza*)

**Carlos:** Ah, ¿pero no sientes esas ramificaciones de dendritas en tu cerebro ahorita mismo? Creo que esto es lo que llaman un ambiente enriquecedor para una rata. Seguramente podría usar un ambiente sin ser enriquecedor en este momento. El sentarme en un sofá viendo los dobles de la Guía de Compras para la Casa me caería bastante bien. Así que a lo mejor se me encogerían las dendritas, pero me sentiría cómodo.

May be duplicated for classroom use.

©1996 by The Regents of the University of California  
LHS GEMS—*Learning About Learning*



**Sara:** Me gustaría hablar con una de las ratas de la Dra. Diamond, a lo mejor una de las veteranas del laberinto nos podría ayudar.

**Carlos:** Ahorita me siento como una de las ratas de la Dra. Marian Diamond.

**Sara:** Andale. Nunca vamos a salir de este hoyo de ratas si solamente estamos sentados. Vamos a tratar ese camino... (*señala*)

**Carlos:** O.K. Vamos. (*los dos corren en un lugar en una dirección*)

**Sara:** Oye, ¿has notado que parece ser que el techo se está achicando?

**Carlos:** Lo sé, hay que tener cuidado, podríamos golpearnos la cabeza.

**Sara:** Sí, lo bueno que lo notamos....

(*Boink! Los dos se caen lentamente al piso, y lentamente empiezan a levantarse agarrándose sus cabezas.*)

**Sara:** ¿Qué pasó?

**Carlos:** No lo sé, pero ahorita mismo podría usar una pastilla para el dolor de marca que no se puede nombrar.

**Sara:** Oye, ¿quién es? (*Entra la rata*)

**Carlos:** Qué diablos.....

**Rata:** (*al estilo de la música rap*)

Soy una rata de Diamond, y estoy aquí  
para ver que pasa y pá cuidarte a ti  
ya estan perdidos, tambien heridos  
yo traigo esperanza - ya no estan vencidos

**Sara:** Sabes Carlos, no creo que aún estemos en Kansas....

**Carlos:** ¡Una rata rapera! ¡Ahora sí lo he visto todo!

**Sara:** (*a la rata*) ¿Estás aquí para ayudarnos a encontrar el camino?

**Rata:** Mi respuesta es afirmativa ya te ayudaré a encontrar el camino.

**Carlos:** O.K. entonces, ¿qué camino tomamos?

**Rata:** ¡Andale! Si te doy muchas direcciones, no aprenderás como salirte. Acuérdate de la actividad de laberintos de dedos. Funciona mejor si alguien te da muchas claves y te permita descubrir las cosas por tí mismo. Con mucha dirección nunca aprenderás.

**Sara:** Bueno, entonces, ¿cuál es la primera clave?

**Rata:** Usa tus sentidos.

**Carlos:** ¿Cuál sentido? ¡Tengo cinco!

**Rata:** Bueno, podrías usar mi sentido favorito. *(Le hace gestos a la Nariz, quien viene trotando)*

**Carlos:** *(señalando a la Nariz)* ¡Waoh! Fíjate - ¡ve quien viene corriendo hacia acá!

**Sara:** Es una nariz gigantesca corriendo.

**Carlos:** ¡Fuchi! Parece ser que necesita una despunteada y una limpiada.

*(La nariz corre hacia ello, se para y los huele)*

**Nariz:** ¡Prefiero que me llamen una Probóscide!

**Carlos:** ¿Qué? ¿Se supone que debemos de oler el camino fuera de aquí?

**Nariz:** Oye, el aprendizaje empieza por mí. Andale, acuérdate de como fuiste capaz de encontrar a tus compañeros los lobos en la actividad de olor. Vamos a tratar. Vamos a ver si podemos oler el aire puro y seguir ese olor. Por aquí, vamonos.

*(Carlos y Sara huelen a sus alrededores siguiendo a la nariz, moviéndose a travez de las mesas y escritorios, oliendo todo el tiempo)*

**Nariz:** ¡Waoh! Eso huele muy feo. *(Todos se mueven hacia atrás como si acabaran de oler algo horrible)* No hay que ir por ahí.

**Sara:** Oye Nariz, tú eres muy útil.

**Nariz:** Es cierto, tu sentido de olfato es importante para prevenirte cuando algo puede ser peligroso.

**Carlos:** Nariz, así que tu nos vas a decir si hay algunas sustancias químicas que sean malas, ¿verdad?

**Nariz:** Bueno, en realidad, las sustancias químicas no son ni buenas ni malas. Hay usos buenos y malos de las sustancias químicas. ¡Y no todas las sustancias químicas que huelen mal son malas para tí! ¡Como el brocoli! Huele feo, pero es bueno para tí.

**Rata:** Ya estoy cansada de siempre oír a la gente quejarse de las sustancias químicas . Nuestros nervios, el tacto, y la nariz están hechos de sustancias químicas y no pueden funcionar sin estas sustancias.

**Sara:** Lo sé. Siempre se me olvida. Todo está hecho de sustancias químicas, no nadamás las cosas con nombres largos.

**Carlos:** ¡Aún el agua es una sustancia química!

**Sara:** Claro, pero regrezando a nuestro pequeño detector químico - el sentido del olfato - No creo que podamos sobrevivir solamente con la nariz. Acuérdate de que algunas cosas casi no huelen y sin embargo pueden ser muy peligrosas, ¡como el tinte de Lash-Lure! A veces necesitas algo más que el olfato o estás perdido.

**Carlos:** Sí, no creo que podamos salir de aquí con el olfato únicamente.

**Nariz:** Que poca fé tienen...

*(Corren contra la pared)*

**Nariz:** ¡Ay!

**Sara:** ¿Qué pasa?

**Nariz:** *(apenada)* Upa. Es el camino equivocado, ¡creo que acabo de descubrir una pared!

**Carlos:** Fuiste una gran ayuda.

**Rata:** Bueno, creo que el sentido del olfato es mi favorito, ya que nosotras las ratas tenemos el sentido del olfato más desarrollado.

**Carlos:** ¿Qué tal otra clave, Rata?

**Sara:** Sí, ándale. Ayúdanos.

**Rata:** Ya que tu olfato no es lo suficientemente intenso  
Es más, es denso  
hay que movernos al sentido de la vista  
a ver si es más lista.

**Sara:** ¿Qué tal en este siglo, Rata?

**Rata:** En un cerrar de ojos - ¡Pum!

*(Entra el Ojo)*

**Carlos:** Qué buena onda. Es un ojo gigantesco.

**Sara:** Uy Ojo Maravilloso. Que ve a todo. ¿Qué sabiduría nos tienes?

**Ojo:** *(echando un vistazo a su alrededor)* ¡Chanfle, está muy oscuro aquí!

**Carlos:***(desilusionado)* ¡Uy, señor ojo, ya lo sabíamos!

**Sara:** Bueno, Rata, parece ser que necesitamos más ayuda.

*(Entra la mano)*

**Mano:** Oye **Sara, Carlos, Rata, Nariz, Ojo** - ¿Qué pasa? ¡Chócala! *(Les da a cada uno un manazo)*

**Sara:** Pues, Mano, ¿nos puedes ayudar a salir de aquí?

**Ojo:** Por supuesto que no. Sin el sentido de la vista, ¡están perdidos!

**Mano:** Bueno, dicen que el mejor aprendizaje es el que haces con las manos.

**Carlos:** Soy un aprendiz táctil.

**Sara:** Sabes que aprendimos los laberintos en la clase empezando con nuestros dedos. Vamos a intentarlo.

*(La mano siente los obstáculos alrededor del cuarto. Sara, Carlos y el resto la siguen. De repente se topan con la pared.)*

**Mano:** Aquí hay una pared.

**Ojo:** *(Se toca el ojo como si lo tuviera lastimado)* Lo notamos.

**Mano:** *(tratando de explicar)* O.K., pues, ese era el camino equivocado, ¿pero no creen que al tratar de encontrar el camino, necesitamos también descubrir ¿qué camino no tomar?

**Sara:** Sí, pero no nos va a hacer nada bien si no nos podemos acordar. Creo que ya hemos pasado por aquí.

**Carlos:** Es como la actividad del macaroni. Después de tratar unos cuantos, supimos cuales colores sabían bien y cuales mal. Creo que si una persona no aprendiera, seguiría comiéndoselos al azar, comiendo tanto los buenos como los malos. Pudimos evitar los malos, después de que aprendimos cuales eran.

**Ojo:** Así que usaron su sentido de la vista para saber cual era malo y cual era bueno.

**Nariz:** Los podrían haber olido. ¡Soy muy bueno para detectar sustancias químicas!

**Sara:** Sabes Carlos, estamos recibiendo toda esta información sensorial, pero de alguna manera necesitamos descubrir como mandarla a nuestros cerebros para poder recordarla.

**Rata:** Para eso son tus nervios. ¡Llevan estos mensajes al cerebro y junto con los nervios y el cuerpo reacciona a lo que se esta sintiendo!

**Carlos:** Muy interesante Rata. Oye, cómo tu sabes tanto de estas cosas, a lo mejor podrías ayudarnos a salir de aquí si nos cuentas tus experiencias en los laberintos de Marian Diamond.

**Sara:** Sí, cuéntanos.

**Rata:** Bueno, al principio empezamos con una barrera nadamás, luego los científicos agregaron más barreras diariamente hasta que fueron 19, ¡y para ese entonces mis núcleos celulares estaban más grandes y mis dendritas pequeñitas de rata se estaban ramificando por todas partes!

**Carlos:** Pues, creo que cuando traté los laberintos de dedos o conté las dendritas en las células del cerebro, mis propias células cerebrales crecieron y mis propias dendritas se hicieron más largas y más complicadas.

**Sara:** Y aquí en esta situación tan interesante, debemos de estar añadiendo bosques de dendritas.

**Rata:** Si, algunas ratas en el laboratorio vivían en un ambiente muy aburrido en un lugar sin chiste, sin juguetes ni amigos. El lugar donde viví era muy estimulante, con juguetes y amigos. Aprendimos que para nosotros, el tener desafíos creó cerebros más saludables y desarrollados, como mi adorable espécimen. (*Señalándose la cabeza con orgullo*)

**Carlos:** De modo que podemos decir que el aprendizaje parece ayudar al crecimiento de nuestros cerebros; es muy saludable para nuestros cerebros y también para sobrevivir. Pero, ¿cómo aprendemos?

**Ojo:** Bueno, como dijo Carlos anteriormente, aprendes por medio de la experiencia. También aprendes por medio de lo que nosotros, tus sentidos, te decimos. Los sentidos, los nervios y el cerebro trabajan juntos cuando aprendes.

**Carlos:** ¿Quieres decir que el aprendizaje significa usar lo que ya sabemos para hacer sentido de nuevas experiencias o información? ¿No solamente es guardando nueva información en nuestras cabezas! ¿Creo que ya lo entiendo!

**Rata:** Oye, ¡fíjate en las dendritas ramificadas de Carlos! ¡Ese hombre está pensando!

**Sara:** Así que cuando tenemos experiencias, nos acordamos de ellas. Creo que eso es parte del aprendizaje...usamos nuestra memoria. Nuestros cerebros son capaz de almacenar tantas cosas, y de recordarnos de ellas e inclusive unir las de nuevas maneras - como una computadora increíble.

**Carlos:** ¡Simón!

**Sara:** Fíjate, hay maneras que aprendemos como humanos individuales, pero también hay maneras que aprendemos como sociedad.

**Carlos:** ¡Yo he oído eso también! que buena onda fue haber visto la manera en que los científicos descubren cosas. Me sorprendí al aprender como el aprendizaje así, puede ser semejante esfuerzo de equipo. Había muchos científicos increíbles tratando de buscar la pista del misterio del solvente del hexacarbono! Al igual que con «Lash-Lure.»»

**Sara:** Es interesante pensar que juntos - toda nuestra sociedad de humanos - estamos tratando de investigar cómo funciona el mundo, cómo funcionan nuestros cuerpos, cómo funcionan nuestras mentes, lo que es peligroso y lo que no es peligroso ... bueno, ¿no te sientes como una hormiga en una colonia de hormigas?

**Carlos:** Sí, y hay un niño con un lente de aumento mirándonos desde arriba. No, de verdad creo que me siento más como una célula individual del cerebro en un cerebro gigantesco.

**Sara:** Sabes, con toda esta plática acerca de como aprendemos- me siento como si nos estuviéramos viendo en un espejo ... aprendemos acerca de como (*en una voz más y más fuerte*) aprendemos acerca de cómo aprendemos acerca de cómo aprendemos acerca de cómo aprendemos acerca de cómo aprendemos acerca de cómo aprendemos...

**Carlos:** Cuidado Sara, ¡Te va a explotar el cerebro!

*(La Nariz, el Ojo, la Mano y la Rata se salen silenciosamente del escenario. Sara se para, mueve su cabeza y se despierta. Carlos se está tallando los ojos.)*

**Sara:** ¿Qu...Qu...Qué paso?

**Carlos:** Creo que nos pegamos en el cráneo y nos desmayamos.

**Sara:** Tuve el sueño más raro. Se trataba acerca del aprendizaje, una rata y una Nariz gigantesca.

**Carlos:** ¿De verdad? ¡Yo tuve el mismo sueño! (*los dos se miran entre si con grandes ojos asustados*)

**Ambos:** ¡Ayyyyyyyyyyyyy!

**Carlos:** ¡Ya me voy de aquí, este lugar me está parando los pelos de punta!

**Sara:** OK., OK., Vamos a tratar de resolver esto nosotros mismos. Vamos a ver si aprendimos algo. Ya hemos revisado mucho con nuestros sentidos. Ahora si usamos nuestra memoria para recordar nuestras experiencias previas, ya sabemos que no podemos ir por ese camino o por ese o por ese. ¿Qué tal por este otro camino?!

(*Actuando como si estuvieran caminando en esa dirección, encuentran la salida en la luz del sol.*)

**Carlos:** Qué bueno, por fin estamos fuera de ahí, ¿Oye por qué de repente fue muy fácil encontrar la salida? Esa Rata y la Nariz no nos llevaron a la salida.

**Sara:** ¡Sé la razón!

**Carlos:** ¿Por qué?

**Sara:** Porque usamos algo que sabe más acerca de todo lo demás, que lo que sabe acerca de ella misma.

**Carlos:** Perdón, Sara, creo que mis dendritas se han ramificado lo suficiente por hoy. Me rindo.

**Sara:** Te darás cuenta algún día.

**- EL FIN. ¿O ES EL COMIENZO? -**