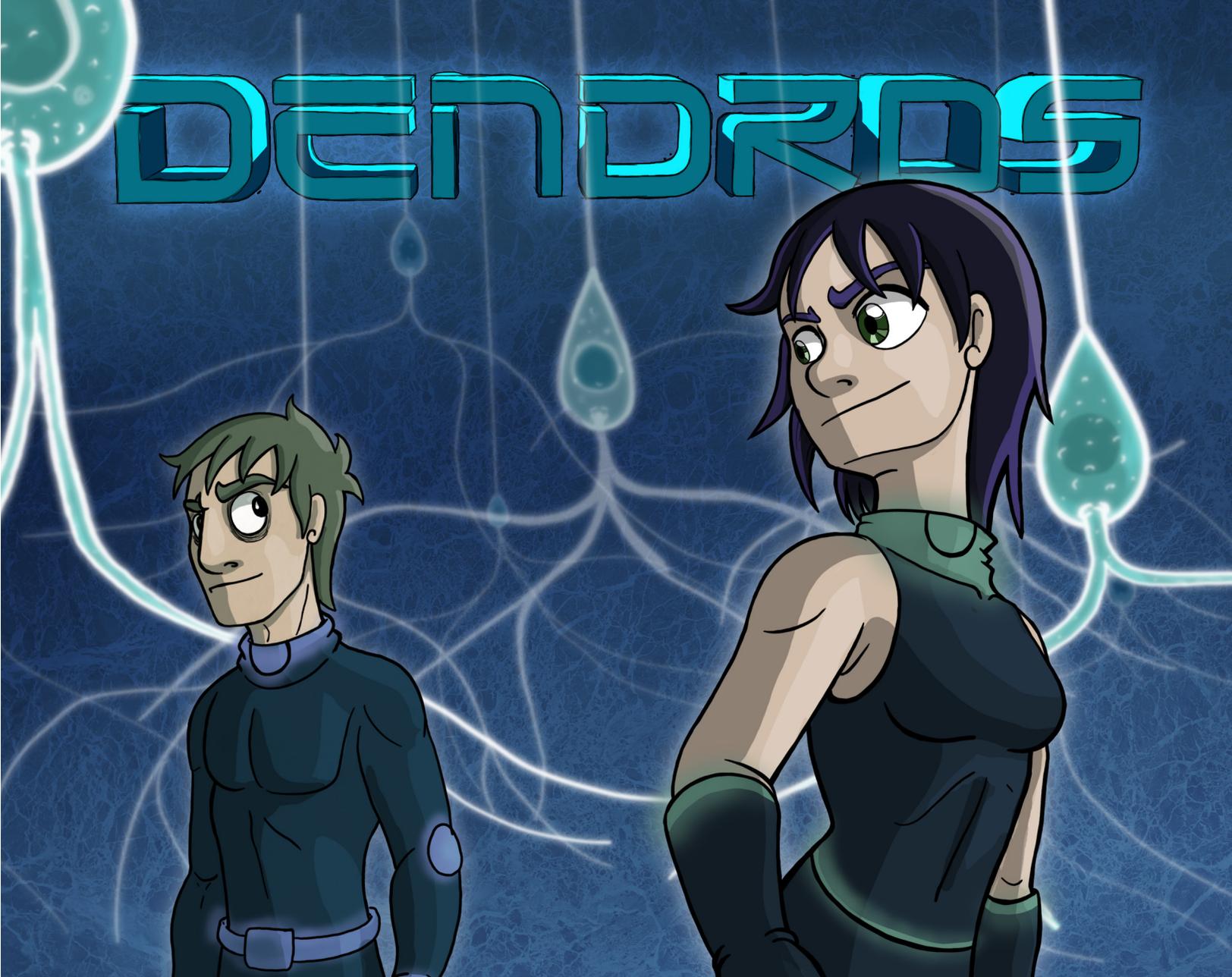


DENDROS



DENDROS

EPISODIO 1

DENDROS

Director del proyecto. Dr.
Andrés Couve C.

Idea Original de
Rodrigo Tapia

Diseños y Dibujos
Sebastián Zegers

Guión
Rodrigo Tapia

Tinta y Color
Daniel Walker
Darcy Dee
Sebastián Zegers

Contenidos
Dr. Andrés Cúve
Dra. Cecilia López
Jonathan Wimmer del Solar

Coordinación General
Dra. Paola Cañón

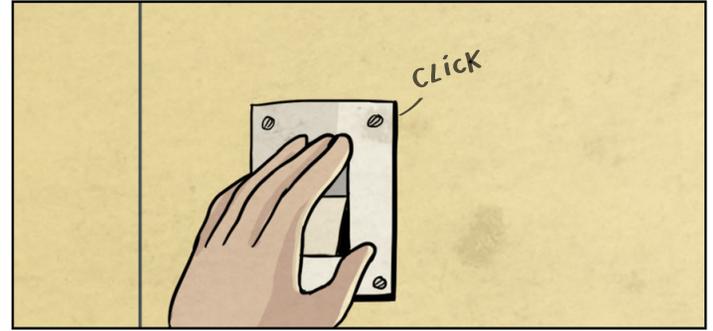
Diseño y Programación Web
Iván Fuentealba
Alberto Cofré

Animación online
Iván Fuentealba



Primera Edición. Noviembre 2012, Santiago de Chile.







PAPÁ, AQUÍ ESTÁS...

HIJA,

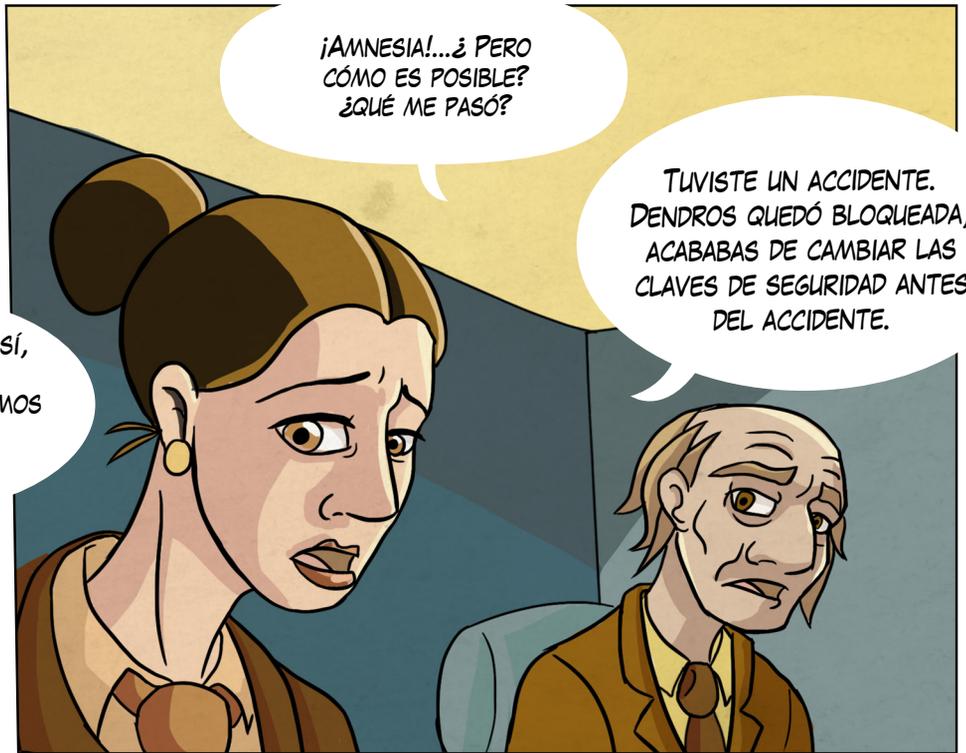
MÁS TARDE...

LLEVAS 2 MESES ASÍ, TIENES AMNESIA ANTERÓGRADA. TUVIMOS QUE CERRAR EL LABORATORIO.



¡AMNESIA!...¿PERO CÓMO ES POSIBLE? ¿QUÉ ME PASÓ?

TUVISTE UN ACCIDENTE. DENDROS QUEDÓ BLOQUEADA, ACABABAS DE CAMBIAR LAS CLAVES DE SEGURIDAD ANTES DEL ACCIDENTE.



DÉJAME AYUDARTE, PAPÁ.

ESTOY BIEN, HIJA, PUEDO LEVANTARME SOLO.





¿QUIERES QUE TE LLEVE A TU CASA, O PREFIERES QUEDARTE HOY EN LA MÍA?

NO QUIERO ESTAR SÓLO, ÁNGELES.

ESTÁ BIEN PAPÁ.



TRATA DE DESCANSAR UN POCO, PAPÁ.



NO ME QUIERO DORMIR, VOY A VOLVER A OLVIDAR TODO SI DUERMO.



¿QUÉ MÁS PUEDES HACER?



¿QUÉ MÁS
PUEDO HACER?



CLAK
CLAK



AH, BUENAS
NOCHES, REIMI.

HOLA, ABUE..



Y, ¿TE QUIERES DEDICAR
A LA COMPUTACIÓN?

NO EN REALIDAD...
ME GUSTA HACKEAR
SISTEMAS.

ESO SUENA PELIGROSO.

SI TE ATRAPAN SÍ...



PERO SOY SECO,
Y ME GUSTAN LOS
DESAFÍOS.





NO ME PARECE
UNA BUENA IDEA...
ES PELIGROSO, NO CREO
QUE ESTÉS EN CONDICIONES
DE UTILIZAR DENDROS
Y MENOS METER
A REIMI EN ESTO.

YO QUIERO HACERLO
MAMÁ... CONFÍA EN MÍ.

SABES MUY BIEN
QUE DENDROS NO ES
PELIGROSO PARA
LOS VISITANTES QUE
ENTRAN.
SERÍA PELIGROSO
SÓLO PARA MÍ,
Y REIMI PODRÍA AYUDARME
A RECUPERAR LA
MEMORIA...



¿Y PRETENDES QUE REIMI
ENTRE SOLO A TU CEREBRO?...
¡ESTÁS LOCO!



NO, NO...
NO PUEDE ENTRAR SLO.
NECESITAMOS A KAI, ELLA
SABE MUCHO DE BIOLOGÍA Y
LE PUEDE AYUDAR.



NECESITO A REIMI PARA
QUE DESCIFRE LOS CIRCUITOS
DE MI CEREBRO Y TRATAR DE
CURAR MI AMNESIA.

NO, PAPÁ.
NO ESTOY DE ACUERDO.



ES LA ÚNICA OPCIÓN QUE TENGO,
HIJA. EN POCO RATO VOLVERÉ A
OLVIDARME DE TODO...
TENEMOS QUE HACERLO AHORA...
NECESITO TU AYUDA AHORA
MÁS QUE NUNCA...



CONFÍA EN MÍ, ¡YO
PUEDO HACERLO!

POR FAVOR...



TEN CUIDADO CON ELLA... ME COSTÓ UNA VIDA CONSTRUIRLA.





TUVE QUE ESCAPARME DE MI CASA, ¿CÓMO ESTÁ PROFE?



NO RECUERDO NADA DE LO QUE HICE AYER. PODRÍA ESTAR MEJOR



ESTE ES MI NIETO REIMI, ES EXPERTO EN COMPUTACIÓN Y NOS AYUDARÁ CON LOS CÓDIGOS...



HOLA, ¿TÚ TAMBIÉN ESTÁS BECADO ACÁ?

¿BECADO?



KAI TIENE TU EDAD Y ES LA MEJOR ALUMNA DE BIOLOGÍA DE SU COLEGIO..



¿PODEMOS APURARNOS, POR FAVOR? PUEDEN LLEGAR LOS GUARDIAS EN CUALQUIER MINUTO... ESTE LABORATORIO ESTÁ CLAUSURADO...

SÍ, VAMOS...

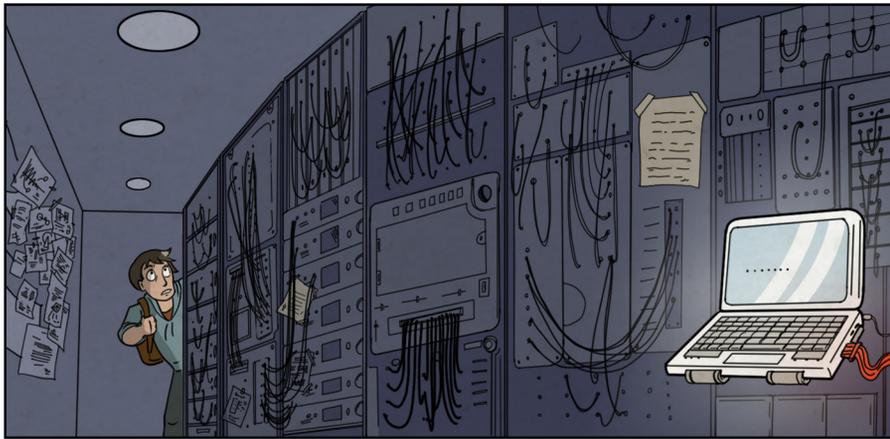
¿Y SE SUPONE QUE TÚ ERES EXPERTO EN...?

REIMI, TE
PRESENTO A
DENDROS.









¿LISTED CREE
QUE SEA BUENA
IDEA QUE YO ENTRE
CON SU NIETO?

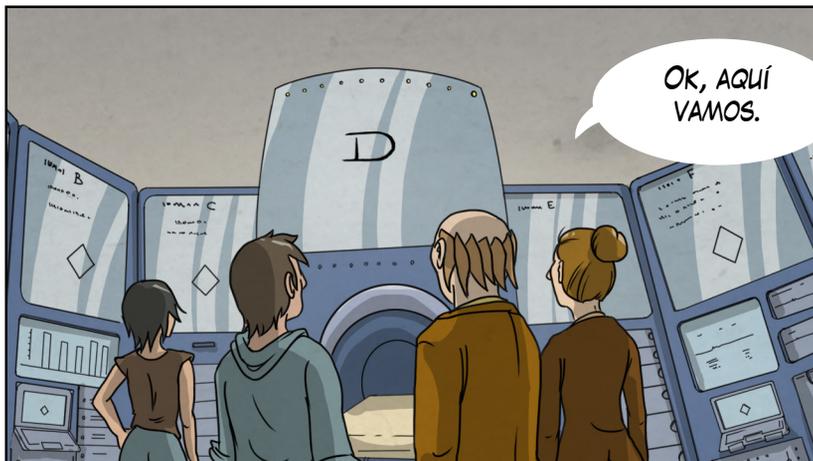
NO, PERO NO
TENEMOS OTRA
OPCIÓN...



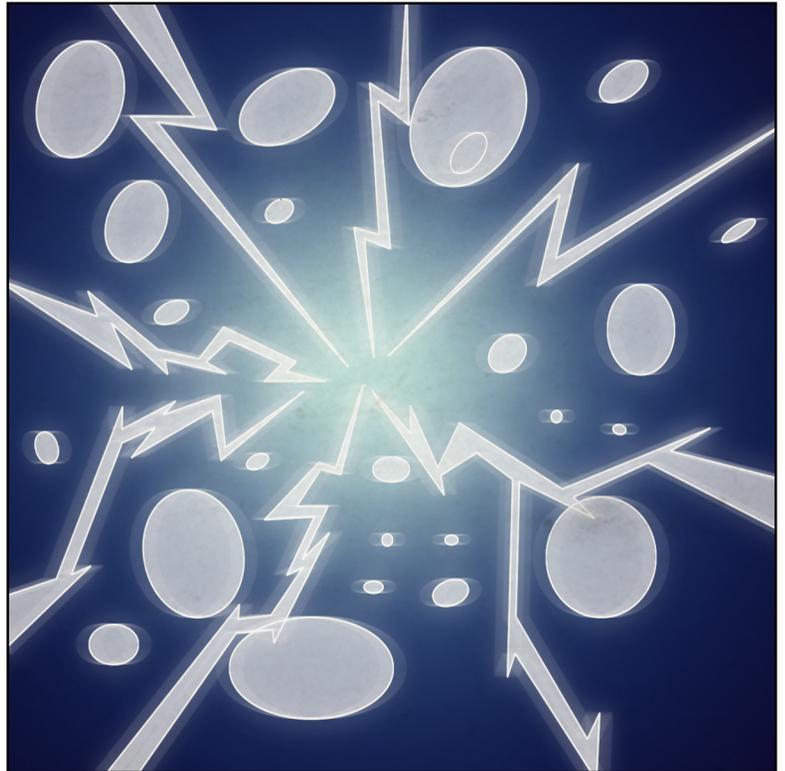
¿OTRO
HACKER?

ESTOY NERVIOSA,
PROFE... NO HICIMOS
SUFICIENTES PRUEBAS,
NUNCA HEMOS USADO
DENDROS EN
PERSONAS...











¿QUÉ ESTÁ PASANDO? ME ASUSTASTE CON TU LLAMADO



TODO MAL BORIS, YA INGRESARON



¿POR QUÉ ESTÁN CONECTADOS?

A MI PAPÁ SE LE OCURRIÓ LA BRILLANTE IDEA DE USAR DENDROS PARA TRATAR DE CURAR SU AMNESIA.

¿¡QUÉ!?
¿Y TÚ LOS DEJASTE?

¿Y QUÉ QUERÍAS QUE HICIERA?



¡QUE SE LOS IMPIDIERAS! ¿CÓMO LOGRARON CONECTARSE SIN LA CLAVE?

REIMI ES HACKER...



¡TU HIJO!... TÚ SABES LO QUE VA A PASAR SI TU PAPÁ SE RECUPERA...









¡VAMOS RÁPIDO! ¡NO PERDAMOS TIEMPO!

¡ESTÁS VOLANDO!
¿CÓMO HICISTE ESO?



AQUÍ NOS
PODEMOS
MOVER
LIBREMENTE..

ESTE MUNDO
VIRTUAL ES EL
SISTEMA NERVIOSO
DEL PROFE.
TENEMOS QUE
ENCONTRAR LA FALLA
CAUSANTE DE LA
AMNESIA Y
REPARARLA.



¿PUEDES HABLAR
EN ESPAÑOL, POR
FAVOR?

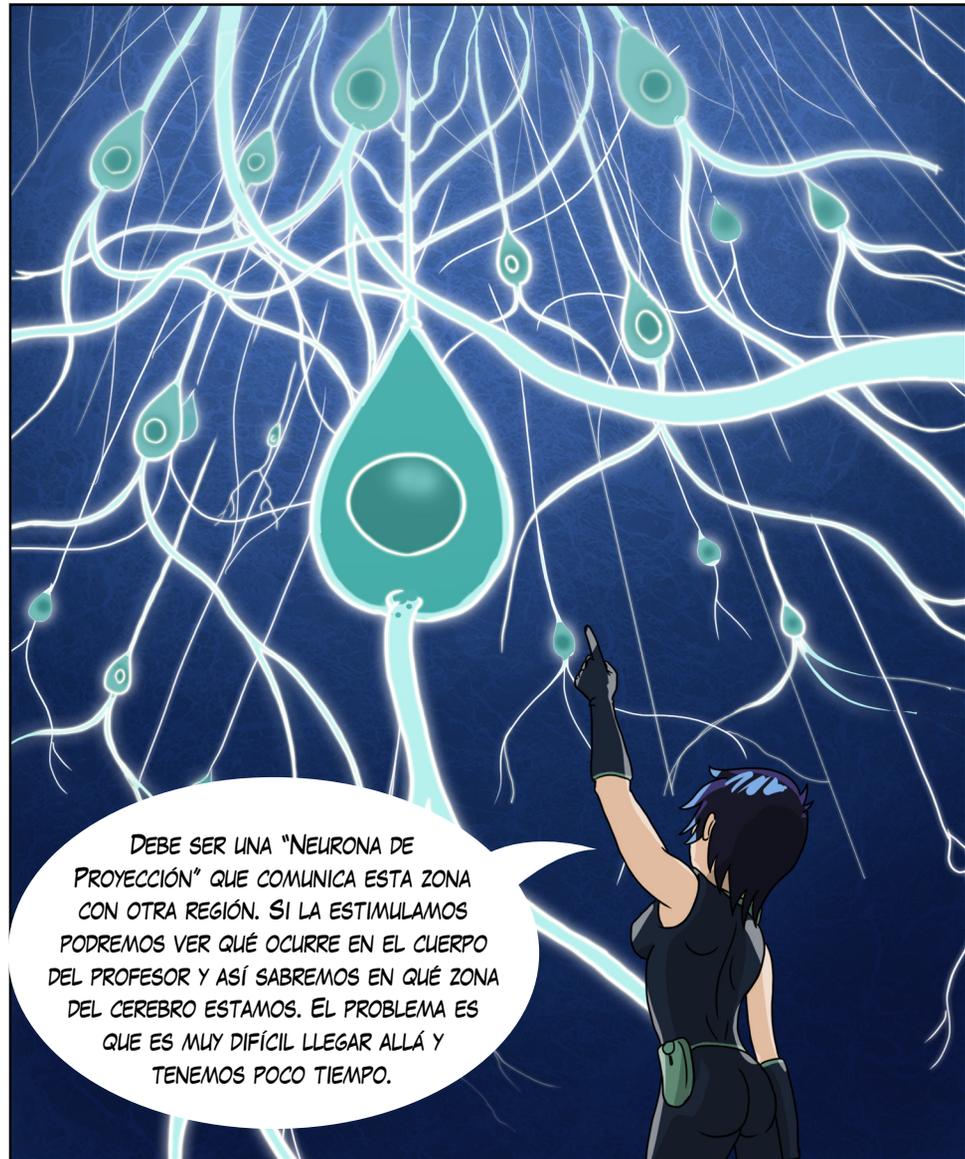
EL PROFESOR TIENE AMNESIA
ANTERÓGRADA... ESO ES UNA CONDICIÓN
QUE LE IMPIDE ALMACENAR NUEVOS
RECUERDOS, O SEA, TODO SE LE OLVIDA
DESPUÉS DE UN RATO. SÓLO RECUERDA LO
QUE VIVIÓ ANTES DEL ACCIDENTE..
¿ENTIENDES?



CREO...
¿Y ESO CÓMO SE
ARREGLA?

TENEMOS QUE IR AL
HIPOCAMPO, ES AHÍ DONDE SE
FORMAN LAS MEMORIAS DE
ESTE TIPO.. EL GOLPE QUE
RECIBIÓ TU ABUELO DEBE HABER
DAÑADO ESA ZONA...
NECESITAMOS ARREGLARLA..

YA... ¿Y CÓMO
VAMOS A LLEGAR A ESE
"CAMPO" QUE DICES Y SI
ES QUE LLEGAMOS, CÓMO
VAMOS A ARREGLAR LO
QUE SEA QUE ESTÉ
MAL?





Selecciona una neurona que debes activar para que la Neurona de Proyección se dispare.



Neurona de Proyección



MUY BIEN, ENTONCES SI ESTIMULAMOS ESTA NEURONA DEBERÍAMOS OBSERVAR UN POTENCIAL DE ACCIÓN EN LA NEURONA DE PROYECCIÓN.

¿CÓMO LA VAMOS A ESTIMULAR?



CON CORRIENTE.

BZZAP!!!!



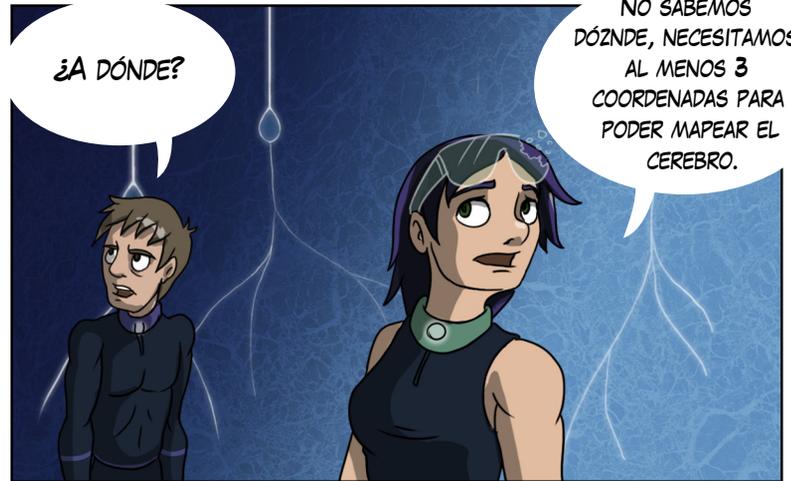
¿¡¡Y ESA EXPLOSIÓN!!?



DESECADENAMOS UN POTENCIAL DE ACCIÓN.

¿Y AHORA?

ESPEREMOS QUE ESE ESTÍMULO PRODUZCA ALGÚN EFECTO OBSERVABLE EN EL CUERPO DEL PROFESOR... ASÍ PODREMOS SABER DÓNDE ESTAMOS.





DETECTO QUE EL CUERPO DEL PROFESOR PRESENTA
RESPUESTAS INUSUALES EN LAS PIERNAS. ESO SIGNIFICA QUE
EL LUGAR DÓNDE ESTAMOS CONTROLA LAS PIERNAS.

Kai detecta movimientos inusuales en las piernas,
indica en que lugar del cerebro estás



Luego de seleccionar el lugar, la máquina Dendros
te transportará para acercarte a tu destino







¿REIMI?

¡KAI!



¿QUÉ PASÓ?

TE DESMAYASTE
DE REPENTE.



NO PUEDE SER,
ALGUIEN ME DEBE HABER
DESCONECTADO.

NO CREO, KAI.
AFUERA SÓLO ESTÁ
MI MAMÁ.



ALGUIEN MÁS SE ESTÁ
CONECTANDO, NO ES TU
MAMÁ. ELLA SIGUE EN EL
PUESTO DE COMUNICACIÓN.



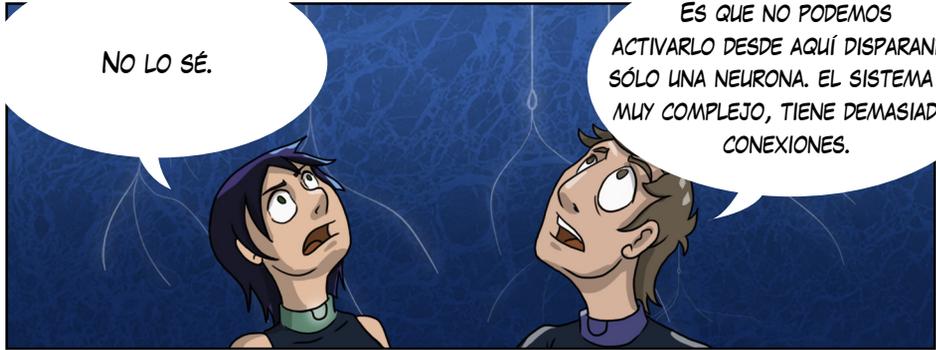
NECESITAMOS ACTIVAR
OTRO CIRCUITO PARA PODER
IDENTIFICAR LA SEGUNDA
COORDENADA.

AVANCEMOS RÁPIDO,
ESTO SE ESTÁ
PONIENDO EXTRAÑO





ESTÁ MUY COMPLEJO, ¿NO PODEMOS SUBIR MÁS?



NO LO SÉ.

ES QUE NO PODEMOS ACTIVARLO DESDE AQUÍ DISPARANDO SÓLO UNA NEURONA. EL SISTEMA ES MUY COMPLEJO, TIENE DEMASIADAS CONEXIONES.



PODEMOS DISPARAR DOS, UNA CADA UNO.



¡AHORA SÍ PODEMOS!

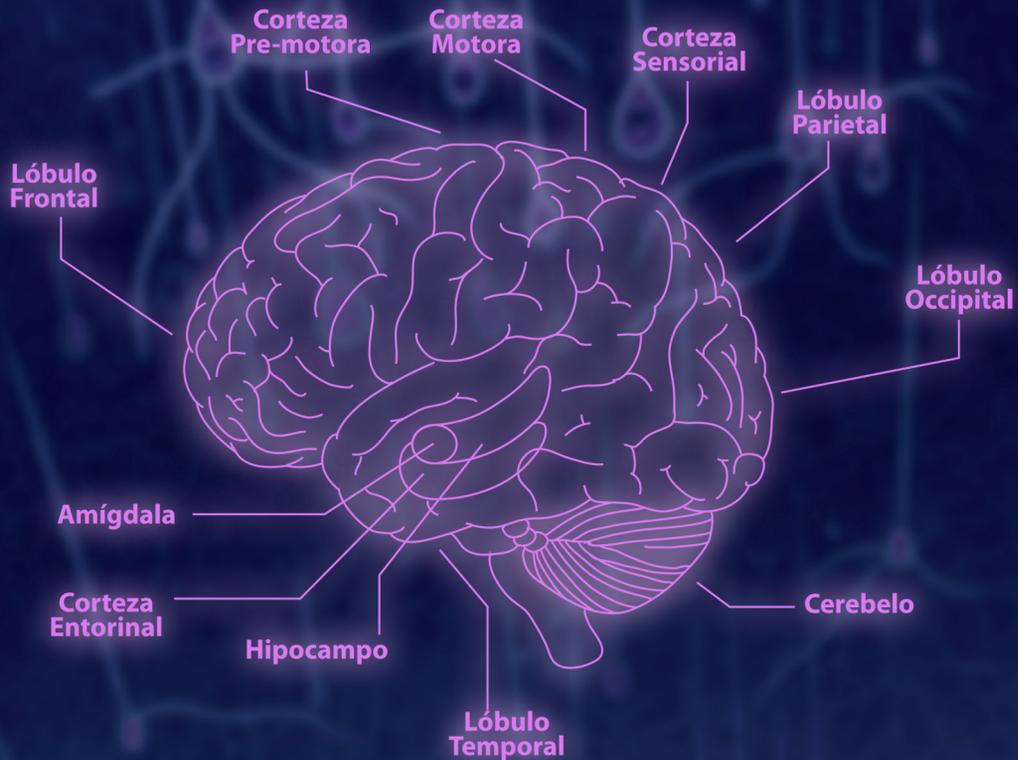
Selecciona dos neuronas que debes activar para que la Neurona de Proyección se dispare.



Neurona de Proyección



Kai detecta respuestas en la visión
indica en que lugar del cerebro estás



Luego de seleccionar el lugar, la máquina Dendros
te transportará para acercarte a tu destino



PAR DE NIÑOS
INGENUOS, NO TIENEN
IDEA EN LO QUE SE
ESTÁN METIENDO.



¡YA! NOS
TRASLADAMOS
DE NUEVO.
¿Y AHORA?



NECESITAMOS
INGRESAR ESTAS
COORDENADAS.
CREO QUE YA
ESTAMOS CERCA.

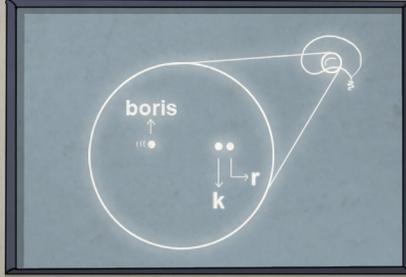


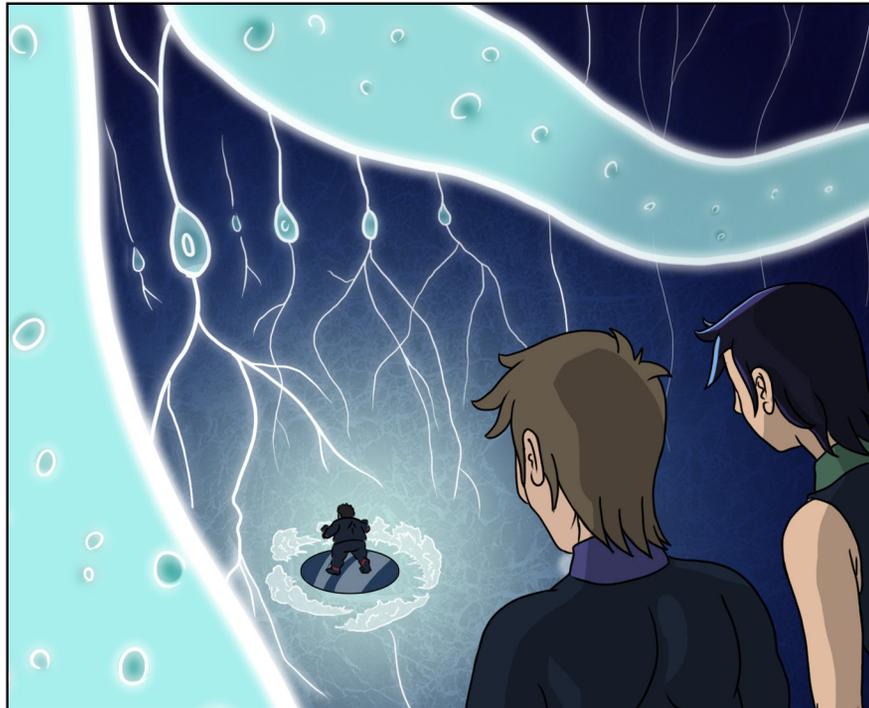
NO CREO
QUE SEA TAN
FÁCIL.



TENEMOS QUE ENCONTRAR ALGUNA NEURONA DE PROYECCIÓN PARA ACTIVAR ESTA REGIÓN.

PERO.. AQUÍ NO SE VE NADA..







ES EL TÉCNICO DEL
LABORATORIO...

A LO MEJOR MI
MAMÁ LO MANDÓ A
AYUDARNOS...

NO LO CREO...
NECESITAMOS IRNOS DE
AQUÍ RÁPIDO.



KAI, REIMI, SOY YO,
BORIS!
LOS VENGO A AYUDAR!



¿QUÉ HACEMOS? TAL
VEZ DICE LA VERDAD

IMPOSIBLE, ÉL NO SABE
NADA DE NEUROCIENCIA, TU
ABUELO NUNCA LO DEJÓ ENTRAR



¡KAI, YA VIENE
SUBIENDO!

¡RESUELVE ESTE
CIRCUITO RÁPIDO PARA
QUE PODAMOS
ALEJARNOS DE AQUÍ!



VAMOS NIÑOS,
ÁNGELES ME MANDÓ
A AYUDARLOS.



¡CUIDADO!



AHÍ ESTÁN NIÑOS,
VENGO A AYUDARLOS

TU MAMÁ ME PIDIÓ
QUE ENTRARA, REIMI.
VEN CONMIGO.



LO SIENTO, PERO
NO TE CONOZCO...

¡¡EL PROFESOR JAMÁS
TE HUBIERA DEJADO
ENTRAR AQUÍ, BORIS!!



ESE ES EL PROBLEMA, EL
PROFESOR NUNCA ME CROYÓ
CAPAZ DE NADA, ¡PERO AQUÍ
ADENTRO SOY UN EXPERTO!



VÁMONOS REIMI,
¿ESTÁS LISTO?

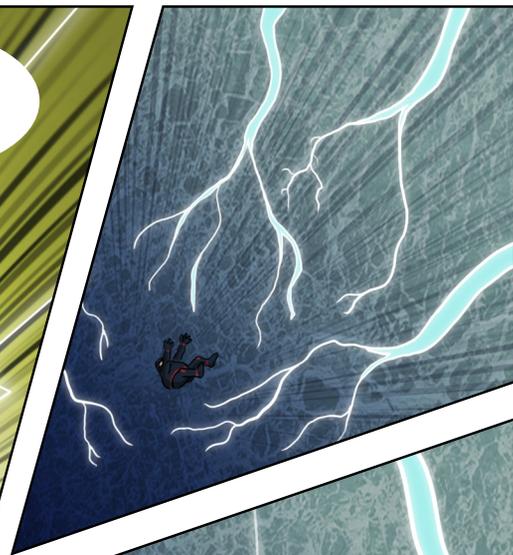
CREO, NECESITAMOS
3 GOLPES SIMULTÁNEOS,
PREPÁRATE.



¿CREEN QUE PUEDEN
ESCAPARSE? ¿A DONDE
CREEN QUE VAN?



¡¡ESO NO ES
PROBLEMA TUYO!!



¡¡VAMOS KAI, VEN A
ACTIVAR EL CIRCUITO!!

Selecciona tres neuronas que debes activar para que la Neurona de Proyección se dispare.



Neurona de Proyección



NO ERA NECESARIO
QUE ME HICIERAN
ENOJAR, NIÑOS..



PODRIAMOS HABER
RESUELTO ESTO
PACÍFICAMENTE.



DIME QUE
FUNCIONÓ, KAI...



¡¡SÍ!! ¡DETECTO
RESPUESTAS EN EL
SISTEMA AUDITIVO!



¡NO PUEDEN
ARRANCARSE
DE MÍ, NIÑOS!

Kai detecta respuestas en el sistema auditivo
indica en que lugar del cerebro estás



Luego de seleccionar el lugar, la máquina Dendros
te transportará para acercarte a tu destino



¡AHORA SÍ!

¿DÓNDE ESTAMOS?

EN EL HIPOCAMPO...
¡LO LOGRAMOS!

¿Y AHORA QUÉ?



NECESITAMOS ENCONTRAR EL PROBLEMA Y ARREGLARLO, ANTES DE QUE NOS ENCUENTRE BORIS.

¿CÓMO?

MIRA, LO PRIMERO ES ENCONTRAR DÓNDE ESTÁ FALLANDO EL SISTEMA.



TÚ SABES QUE NO ENTIENDO ESO, ¿CIERTO?

LO SÉ... Y YO SÓLO CONOZCO LA TEORÍA.

¿Y QUÉ DICE LA TEORÍA?



QUE PARA FIJAR LOS RECUERDOS ES NECESARIO REFORZAR LAS SINAPSIS CON UN PROCESO LLAMADO LTP.

¿LTP?

POTENCIACIÓN DE LARGO PLAZO, MIRA...

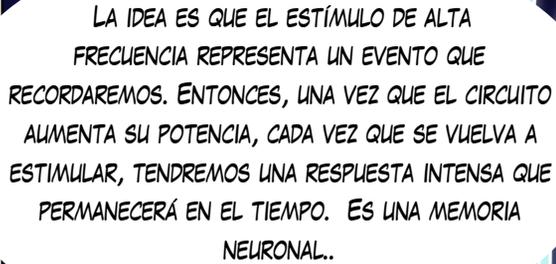


CUANDO ESTIMULAS UNA NEURONA ELLA TRANSMITE EL IMPULSO ELÉCTRICO A OTRAS NEURONAS, COMO HICIMOS CON LOS CIRCUITOS.

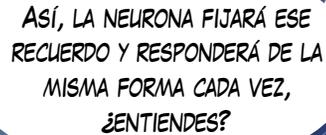
sí,



BUENO, SI ENTRE MEDIO DAMOS UN ESTÍMULO DE ALTA FRECUENCIA, LA RESPUESTA DE LAS OTRAS NEURONAS AUMENTA, NO SÓLO EN INTENSIDAD, SINO QUE PERDURA EN EL TIEMPO TAMBIÉN.



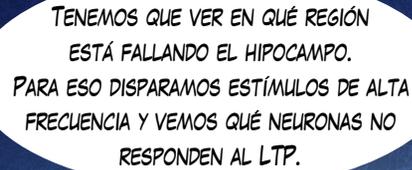
LA IDEA ES QUE EL ESTÍMULO DE ALTA FRECUENCIA REPRESENTA UN EVENTO QUE RECORDAREMOS. ENTONCES, UNA VEZ QUE EL CIRCUITO AUMENTA SU POTENCIA, CADA VEZ QUE SE VUELVA A ESTIMULAR, TENDREMOS UNA RESPUESTA INTENSA QUE PERMANECERÁ EN EL TIEMPO. ES UNA MEMORIA NEURONAL..



ASÍ, LA NEURONA FIJARÁ ESE RECUERDO Y RESPONDERÁ DE LA MISMA FORMA CADA VEZ, ¿ENTIENDES?



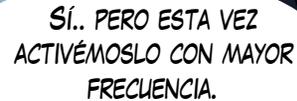
POCO, ¿QUÉ HACEMOS ENTONCES?



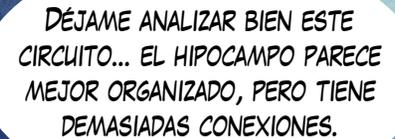
TENEMOS QUE VER EN QUÉ REGIÓN ESTÁ FALLANDO EL HIPOCAMPO. PARA ESO DISPARAMOS ESTÍMULOS DE ALTA FRECUENCIA Y VEMOS QUÉ NEURONAS NO RESPONDEN AL LTP.



¿OTRO CIRCUITO?



SÍ.. PERO ESTA VEZ ACTIVÉMOSLO CON MAYOR FRECUENCIA.



DÉJAME ANALIZAR BIEN ESTE CIRCUITO... EL HIPOCAMPO PARECE MEJOR ORGANIZADO, PERO TIENE DEMASIADAS CONEXIONES.



ENCONTRAMOS LA SINAPSIS DEFECTUOSA..

¿SINAPSIS?

PARA QUE SE ESTABLEZCA UNA RESPUESTA AL LTP DEBE HABER UN CAMBIO EN LA SINAPSIS.



LA SINAPSIS DEBE MODIFICARSE PARA QUE SE PUEDA POTENCIAR LA RESPUESTA.. ¿ENTIENDES?

BASTANTE MÁS DE LO QUE ALGUNA VEZ ENTENDÍ EN EL COLEGIO.



AHORA VEAMOS SI PODEMOS AYUDAR A TU ABUELO.. NECESITAMOS REPARAR ESTA SINAPSIS... SI LO LOGRAMOS DEBERÍA RECUPERAR SU MEMORIA.

MI ABUELO TODAVÍA RECUERDA TODO ANTES DEL ACCIDENTE, ¿ES NORMAL ESO?

ES ESPERABLE, YA QUE SU PROBLEMA ES QUE NO ES CAPAZ DE FIJAR NUEVOS RECUERDOS, PERO LOS QUE YA ESTÁN FIJOS NO SE ALTERAN. SE LLAMA AMNESIA ANTEÓGRADA, NO ES CAPAZ DE PRODUCIR LTP EN SUS NEURONAS..



¿Y CÓMO LO ARREGLAMOS?

APLICARÉ UN ESTÍMULO EN LA NEURONA PRE-SINÁPTICA, EN EL GRÁFICO PUEDES VER LA INTENSIDAD DE LA RESPUESTA



OK, CÓMO HAGO QUE SEA MAS POTENTE?



TIENES QUE INTERVENIRLA, FÍJATE CÓMO FUNCIONA LA SINÁPSIS

Dibuja las vesículas y receptores donde corresponde, con el objetivo de generar un potencial de acción tipo LTP y así mejorar la amnesia que afecta al Profesor Ernesto. Utiliza los ejemplos al pie de página.

Excitatoria

Inhibidora

Vesícula  **Receptor**  **Vesícula**  **Receptor** 

EN ESE MOMENTO, EN EL LABORATORIO



EL PROFESOR ERNESTO
DESPIERTA DE LA SIMULACIÓN

¡¡LO LOGRAMOS!!



¡¡SÍ!!



¡REMI!

¡QUE ROMÁNTICO!



¿QUÉ ESTÁS HACIENDO?

AHORA QUEDAMOS SOLOS TÚ Y YO...





CONTINÚA EN EL SEGUNDO TOMO DE DENDROS



Este Proyecto ha sido financiado por
Iniciativa Científica Milenio



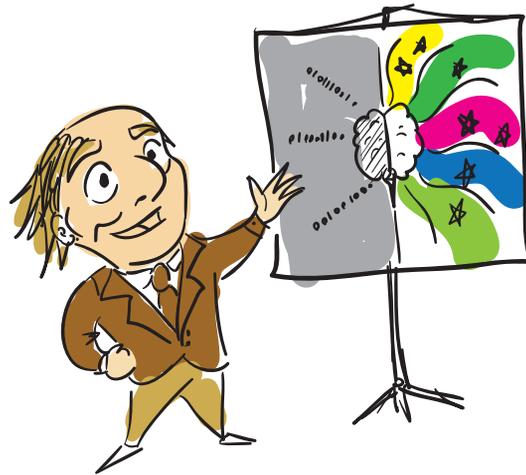
producido por:

INSTITUTO DE
NEUROCIENCIA
BIOMEDICA

C H I L E



www.bni.cl/dendros



Nuestro Objetivo es enseñar sobre neurociencia
de manera entretenida.

DENDROS



EL PROFESOR ERNESTO, RENOMBRADO NEUROBIÓLOGO, HA CONSTRUÍDO UNA MÁQUINA QUE PERMITE EXPLORAR, MEDIANTE UNA SIMULACIÓN VIRTUAL, EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL DE UN PACIENTE, E INTERACTUAR DIRECTAMENTE CON LAS CONECCIONES NEURONALES, LA MÁQUINA DENDROS. PERO, LUEGO DE SUFRIR AMNESIA DEBIDO A UN ACCIDENTE, DEBERÁ PEDIR A SU NIETO Y A SU ALUMNA ESTRELLA QUE UTILICEN LA MÁQUINA DENDROS PARA INTENTAR CURAR SU ENFERMEDAD.

