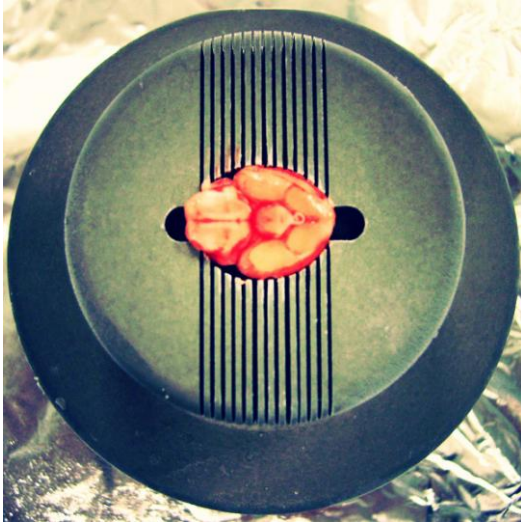


## 1A. Tan iguales pero distintos...



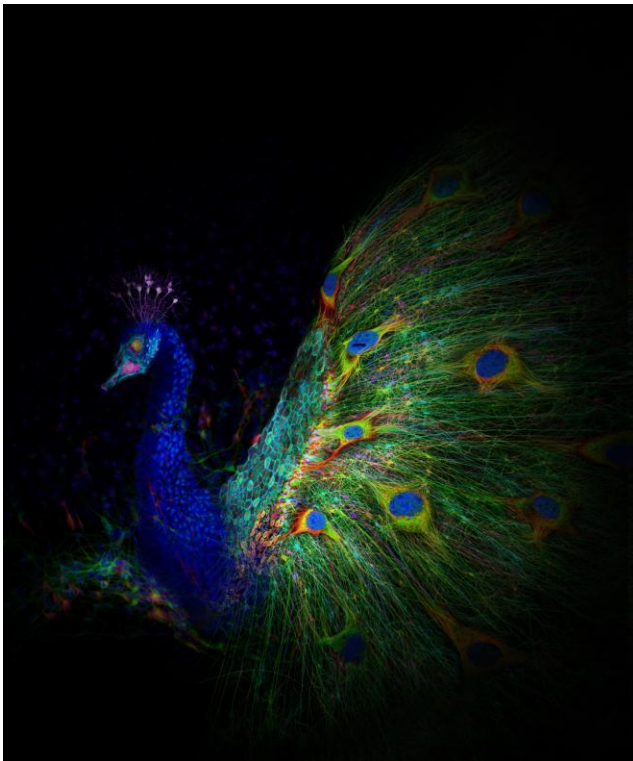
En la actualidad, existen diferentes formas de estudiar las complicaciones que pueden surgir durante el momento del nacimiento en mamíferos. Uno de los problemas más habituales en el alumbramiento son los déficits temporales de oxígeno por problemas en el parto. El modelo de hipoxia perinatal en rata es un proceso experimental que simula estas alteraciones que se producen en el momento del alumbramiento en humanos y que, posteriormente, pueden aumentar el riesgo de desarrollar trastornos neurológicos (parálisis cerebral, epilepsia, trastorno por déficit de atención e hiperactividad). En la imagen, podemos observar seis ratas recién nacidas minutos después del alumbramiento por cesárea, con el cordón umbilical ya ligado, realizando sus primeras respiraciones de forma autónoma. Aunque parecen idénticas, los tres animales que pueden visualizarse en primer plano (parte inferior de la imagen) nacieron por un proceso normal de cesárea, mientras que las tres restantes (parte superior de la imagen) fueron sometidas a 19 minutos de hipoxia tras cesárea. Si observamos con detalle la fotografía, podemos observar como el tercer animal comenzando por la parte superior presenta un espasmo muscular característico que aparece de forma convulsiva en los miembros inferiores y que es representativo de problemas neurológicos durante el desarrollo temprano. La etapa perinatal es un periodo de máxima plasticidad cerebral, pero también es un periodo crítico de mayor susceptibilidad a que el sistema nervioso padezca alteraciones por déficits de oxígeno durante el nacimiento. La fotografía intenta captar la ternura en los primeros momentos de vida de estas crías recién nacidas, tan iguales en el momento del alumbramiento, pero cuyo desarrollo pudiera ser distinto a partir de las alteraciones acaecidas durante el parto.

## 2A. Moldeamiento Cerebral



Para estudiar el sistema nervioso en profundidad, necesitamos acceder al interior del órgano más importante de nuestro cuerpo, el cerebro. Además de las modernas técnicas de neuroimagen funcional, en la mayoría de laboratorios de Neurociencias de todo el mundo se siguen utilizando técnicas de disección, corte y seriación del cerebro mediante micrótomos y criostatos de congelación. En la imagen, podemos observar una vista ventral de un cerebro de ratón (cepa C57BL6J), antes de ser seccionado manualmente con cuchillas para obtener lonchas de 1 mm con la ayuda de un molde de acero. Estas disecciones se realizan por personal técnico experto, ya que requieren de una importante destreza manual para realizarlas correctamente. Este animal, previamente había pasado por un proceso de condicionamiento de lugar con administración de una droga de abuso, cocaína, con el objetivo de estudiar los cambios cerebrales que este psicoestimulante habría podido ejercer en el sistema cerebral de recompensa a nivel de neuronas dopaminérgicas que posteriormente fueron marcadas por inmunohistoquímica. De esta forma, la fotografía intenta representar el laborioso trabajo que suponen estos procedimientos técnicos haciendo un pequeño homenaje a las personas que realizan esta labor.

### 3A. Resultados inesperados

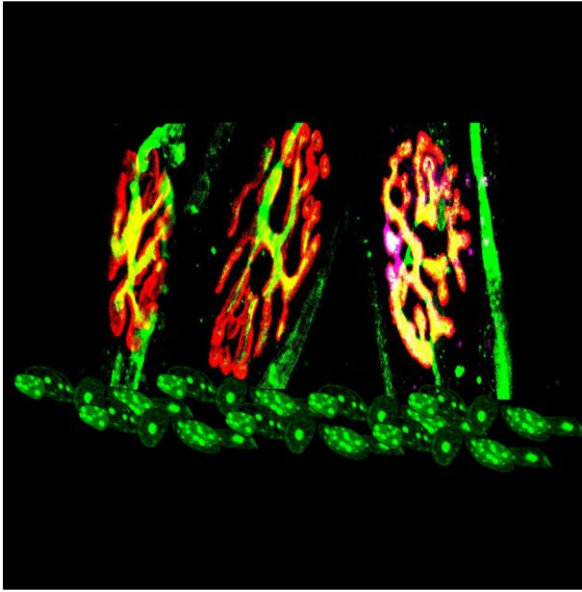


Collage confeccionado a partir de inmunofluorescencias elaboradas con diferentes marcadores y sobre diferentes tipos celulares, mayoritariamente circunscritos al Sistema nervioso central.

La inmunofluorescencia es un recurso muy empleado dentro y fuera del ámbito de la investigación biológica, con fines estéticos y divulgativos. Presenta imágenes muy vistosas, con colores radiantes y formas complejas que inmediatamente captan la atención del espectador. El gran público, sin embargo, no puede ir más allá, carece de los conocimientos necesarios para reconocer e interpretar qué ve, y sobre todo, qué significa lo que ve.

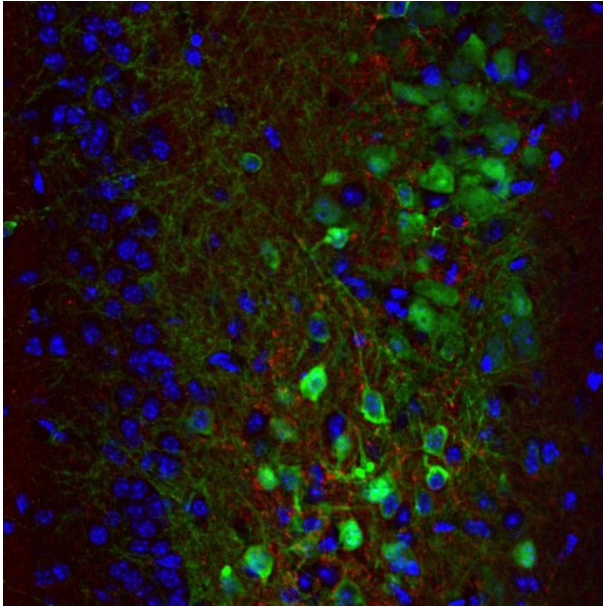
Esta obra pretende, pues, evocar en el espectador una reacción similar a la que experimentaría un investigador mientras observa una preparación al microscopio. Observa manchas y formas de colores vivos, sí, pero es capaz de reconocer un elemento oculto detrás. Así mismo, el espectador de esta obra puede apreciar como estos elementos llamativos pero abstractos componen una imagen bella y conocida.

#### 4A. El jardín en movimiento



Como flores sacadas de un cuadro de Van Gogh, las uniones neuromusculares crecen sobre un “césped” de núcleos DAPI en un tapiz de inmunofluorescencia. Nuestros verdes terminales presinápticos (sinaptofisina y neurofilamentos) realzan coloridas flores postsinápticas (bungarotoxina). Esta imagen es un vivo reflejo del movimiento como fruto de la germinación neuromuscular.

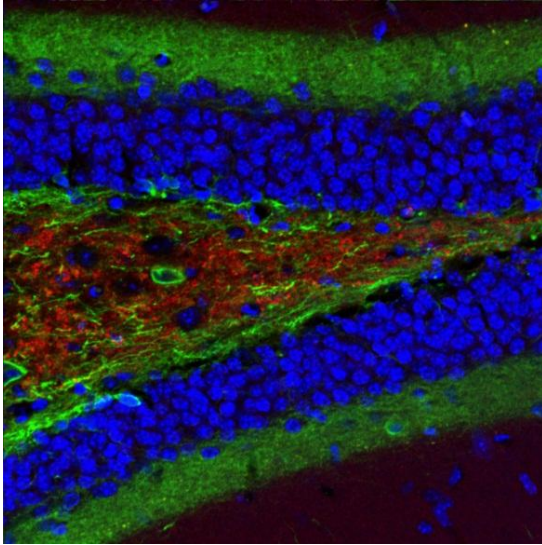
## 5A. La enredadera neuronal



Cuán importante es estar conectado en la era de la tecnología, en el mundo de la neurociencia, las neuronas parecen tenerlo claro. Las células que expresan calretinina (marcadas en verde) proyectan sus largos axones estableciendo conexiones entre ellas o con otros tipos neuronales, formando una especie de malla alrededor de la estructura CA3. Esta estructura se localiza en el hipocampo, responsable de funciones como la memoria o el aprendizaje. Estas conexiones permiten la comunicación y la respuesta a los diferentes estímulos que se producen en el ambiente. En la fotografía también pueden apreciarse los núcleos de las células marcados en azul, así como la proteína patológica para la enfermedad de Parkinson denominada  $\alpha$ -sinucleína, en rojo. La pérdida de memoria y los problemas cognitivos forman parte del extenso cuadro de síntomas de esta enfermedad neurodegenerativa, por lo que la importancia de la imagen radica en la posibilidad de ver que realmente el hipocampo se encuentra afectado en ciertos estadios de la misma. Asimismo, la calretinina permite el estudio de un tipo concreto de población neuronal, por lo que es posible su cuantificación y comprobar su grado de afectación.

EQUIPO FOTOGRÁFICO: Microscopio confocal Zeiss LSM710. Software Zen 2010.

## 6A. La flecha envenenada

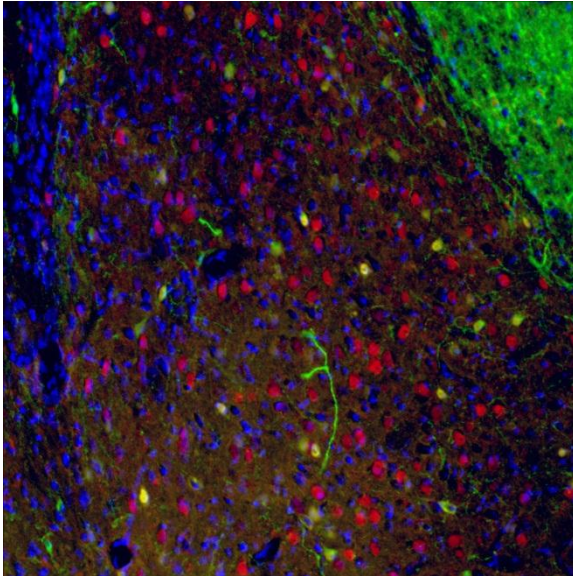


Aunque pudiera parecer un cuadro impresionista o una punta de flecha radioactiva, nada más lejos de la realidad. Se trata del giro dentado del cerebro de un ratón transgénico A53T, que se utiliza como modelo para el estudio de la enfermedad de Parkinson. El giro dentado es una estructura cerebral perteneciente al hipocampo, área responsable de funciones como el aprendizaje y la memoria. Para poder localizar esta estructura, los tipos celulares y la proteína que queremos estudiar, se ha realizado una inmunofluorescencia. Por lo tanto, en la fotografía se aprecian los núcleos de las células en azul, las células que expresan calretinina en verde y la proteína patológica para la enfermedad de Parkinson, denominada  $\alpha$ -sinucleína, en rojo. La pérdida de memoria y los problemas cognitivos forman parte del extenso cuadro de síntomas de esta enfermedad neurodegenerativa, por lo que la importancia de la imagen radica en la posibilidad de observar cómo el hipocampo se encuentra afectado en ciertos estadios. Asimismo, la calretinina permite el estudio de un tipo concreto de población neuronal, por lo que es posible su cuantificación y comprobar su grado de afectación.

EQUIPO FOTOGRÁFICO: Microscopio confocal Zeiss LSM710. Software Zen 2010.



## 7A. Viaje al centro de las emociones



¿Qué región de tu cerebro estaría afectada, si no reconocieras las emociones que expresan las caras de las personas que te rodean? ¿Te lo has preguntado alguna vez? La amígdala es el principal componente del sistema límbico, el cual es el centro neurálgico del procesamiento de las emociones. Recibe y proyecta hacia múltiples regiones del cerebro, como la corteza sensorial, por lo que su afectación implicaría problemas tanto emocionales como en el reconocimiento de las expresiones de ansiedad, miedo y rabia. Estos síntomas se encuadran dentro de la sintomatología de la enfermedad de Parkinson, la segunda enfermedad neurodegenerativa más importante. En la fotografía pueden apreciarse acúmulos rojos indicativos de esta patología, los núcleos de las células en azul y dos poblaciones de neuronas distintas en amarillo y verde. Estos marcadores permiten su cuantificación y comprobar su grado de afectación.

EQUIPO FOTOGRÁFICO: Microscopio confocal Zeiss LSM710. Software Zen 2010.

## 8A. ¿Papá, que haces en el trabajo?: La mirada inocente

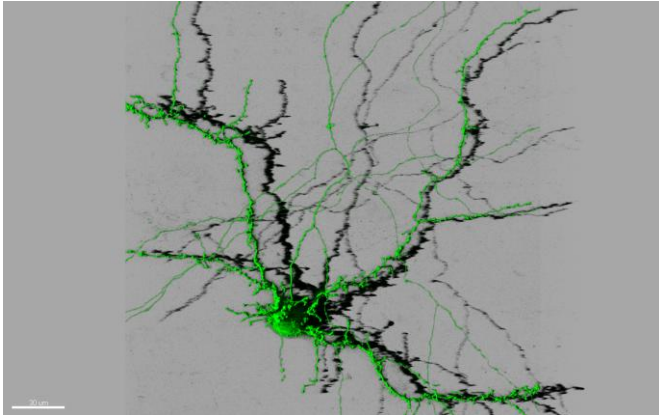


Como muchos de los científicos jóvenes del país, y persiguiendo el sueño de dedicar la vida a la investigación en neurociencia, he debido abandonar el país que invirtió en mi formación. Durante los últimos meses, y de manera temporal, he estado alejado de mis hijos por motivos de trabajo. Les hemos intentado explicar que era necesario que fuera a Montpellier por este motivo y un día me preguntaron: ¿Papá, que haces en el trabajo?

Júlia y Marc tienen cinco y tres años respectivamente. Por lo tanto, expliqué intentando ser lo más didáctico posible el aspecto de una neurona y algunos de sus componentes como las mitocondrias y los receptores de membrana (los cuales son el centro de mi investigación). Asimismo, les detallé y dibujé en una pizarra la forma que tenemos los científicos de visualizar diversos de estos componentes a través del uso de marcadores fluorescentes. Posteriormente, ellos plasmaron estas explicaciones pintando con los dedos en el dibujo que se presenta en este certamen.



## 9A. El árbol de la memoria



En nuestro cerebro encontramos 100.000 millones de neuronas. Las células gliales son las encargadas de velar por su seguridad y se preocupan de que no les falte de nada. En la sociedad actual, las enfermedades neurodegenerativas se están convirtiendo en pandemias. Todos conocemos, directa o indirectamente, gente que ha sufrido o está sufriendo alguna de estas patologías. Por ello es tan importante seguir impulsando y respaldando las investigaciones sobre el sistema nervioso central. Las neuronas en sí son entes complicados con una estructura muy características. Nuestro cerebro, quizás el órgano más enigmático de nuestro cuerpo, sigue escapándose a nuestra comprensión y entendimiento sobre sus funciones más específicas. La memoria nos permite almacenar información, recuerdos y vivencias. ¿Cómo se consigue? Esta pregunta sigue sin respuesta, todavía es necesario el esfuerzo de muchos investigadores para poder contestar.

Esta imagen ha sido obtenida con un microscopio confocal y ha sido tratada con un programa capaz de definir la calidad y simular una estructura 3D".