



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GENERALITAT  
VALENCIANA  
Conselleria de Sanitat  
Universal i Salut Pública



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



# PET DE MUY ALTA SENSIBILIDAD Y RESOLUCIÓN DEDICADO AL CEREBRO

OCPI. CDTI

# 1. Una Visión para Curar: la revolución clínica en Neurología

- Las enfermedades del Cerebro constituyen la verdadera plaga de nuestro siglo:
  - Una de cada 4 personas en el Mundo sufrirá de enfermedades neurológicas (-1- ECR, Marzo 2019)
  - Nueva evidencia: la demencia producida por Alzheimer es una entre muchas enfermedades neurodegenerativas ...
  - ...y las enfermedades neurodegenerativas representan tan sólo 1/3 de las enfermedades del cerebro
- Aparecen Nuevos Fármacos para el Tratamiento de Enfermedades Neurológicas:
  - Enero 2023: Lecanemab aprobado de forma acelerada en USA (FDA) para el tratamiento del Alzheimer.
  - Es necesario monitorizar el tratamiento.
- La Imagen sale al Rescate:
  - Innovaciones Disruptivas en imagen Cerebral: del CT a la MRI y multimodalidad, con el PET resultando decisivo
  - Alteraciones Funcionales del cerebro vs cambios anatómicos: más temprano / diferente / predictivo
- PET / Positron Emission Tomography: de “cazador del cáncer” a pionero del cerebro
  - Visualizando las áreas del cerebro en acción, **cuantificación dinámica** de la actividad
  - Papel en evolución de la imagen cerebral: del diagnosis la monitorización del tratamiento



(1) Incluyendo condiciones neuropsiquiátricas y dificultades de aprendizaje

## 2. “Big Bang” de los trazadores PET: del cancer y el Alzheimer al futuro... ahora!

- **$^{18}\text{F}$ -FDG es actualmente utilizado para todas las enfermedades** (cáncer, isquemia, demencias, afasias, Esclerosis Múltiple, ELA...)

- **Tumores Cerebrales:**  $^{18}\text{F}$ -FDG,  $^{18}\text{F}$ -FDOPA,  $^{11}\text{C}$ -Metionine,  $^{18}\text{F}$ -FET

- **Enfermedades Neurodegenerativas / Deterior Cognitivo** (Alzheimer, FTD...)

- Degeneración Neuronal:  $^{18}\text{F}$ -FDG, nuevos trazadores de proteína **TAU**
- Depósitos de Amiloide- $\beta$ :  $^{11}\text{C}$ -PIB,  $^{18}\text{F}$ -Flutemetamol,  $^{18}\text{F}$ -Florbetaben,  $^{18}\text{F}$ -Florbetapir

- **Parkinsonismos**

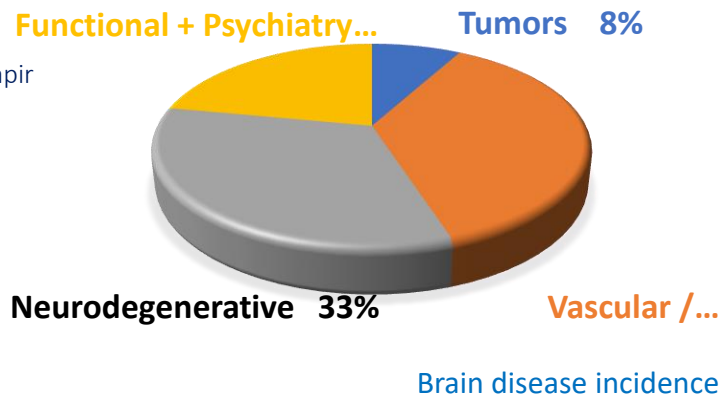
- Pre-sinápticos:  $^{18}\text{F}$ -FDOPA,  $^{11}\text{C}$ -DTBZ,  $^{11}\text{C}$ -Metilfenidate
- Post-sinápticos:  $^{18}\text{F}$ -FDG,  $^{11}\text{C}$ -Raclopride

- **Epilepsia:**

- Lesión:  $^{18}\text{F}$ -FDG
- Receptores:  $^{11}\text{C}$ -Flumazenil,  $^{18}\text{F}$ -Tryptofan

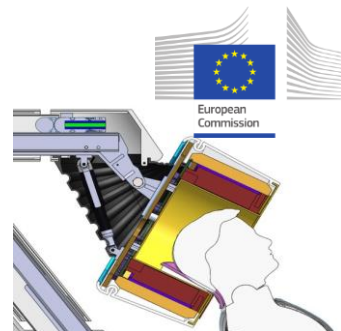
- **Lesión Cerebral Post traumática:**  $^{18}\text{F}$ -FDG,  $^{15}\text{O}$ -agua ( $\text{H}_2^{15}\text{O}$ )/  $\text{C}^{15}\text{O}$  (inhalaado)

- **Patologías Psiquiátricas** (depresión, esquizofrenia, deficiencias de aprendizaje, abuso de drogas):  $^{18}\text{F}$ -FDG,  $^{11}\text{C}$ -Raclopride



### 3. Del PET de Cuerpo Completo al equipo PET dedicado al Cerebro.

1. Los PET/CT de Cuerpo Completo presentan **limitaciones importantes** para visualizar el cerebro
  - ejemplo resolución espacial clínica, 6+ mm vs **<1 mm**
2. Los PET/CT de cuerpo completo están actualmente **saturados** por la demanda Oncológica
3. PET cerebral **óptimo** para visualizar el Sistema Nervioso Central (SNC):
  - Los detectores están muy cerca de las regiones a visualizar. Muy alta **resolución y sensibilidad**
  - Precisión **cuantitativa** revolucionaria de las pequeñas estructuras cerebrales, capacidades **dinámicas** únicas
4. **Integración perfecta** con la atención rutinaria de los pacientes
  - **Fusión sencilla** con imágenes anatómicas / atlas, entorno clínico flexible
5. Nuevo standard en el **flujo de los pacientes y coste-efectividad**
  - Ocupa pequeño espacio, Tiempo adquisición breve
6. **Comodidad para los Pacientes** / posicionamiento / opciones nuevas: sentado vs tumbado, PET “activo”
7. Seguridad del Paciente y **valor clínico óptimo**: dosis MUY baja, combinación de radiotrazadores



# IMAGEN PERSONALIZADA Y FUNCIONAL DEL CEREBRO: EL RETO SUPREMO DEL CEREBRO HUMANO

Se necesita Ver – y cuantificar – cambios relevantes clínicamente en regiones muy pequeñas del cerebro vs “normales” por edad y condición

Evaluar la actividad funcional del cerebro y sus alteraciones a nivel de la corteza cerebral / núcleos profundos del cerebro representa una importante necesidad clínica no resuelta todavía y una necesidad para progresar en la investigación neurológica.

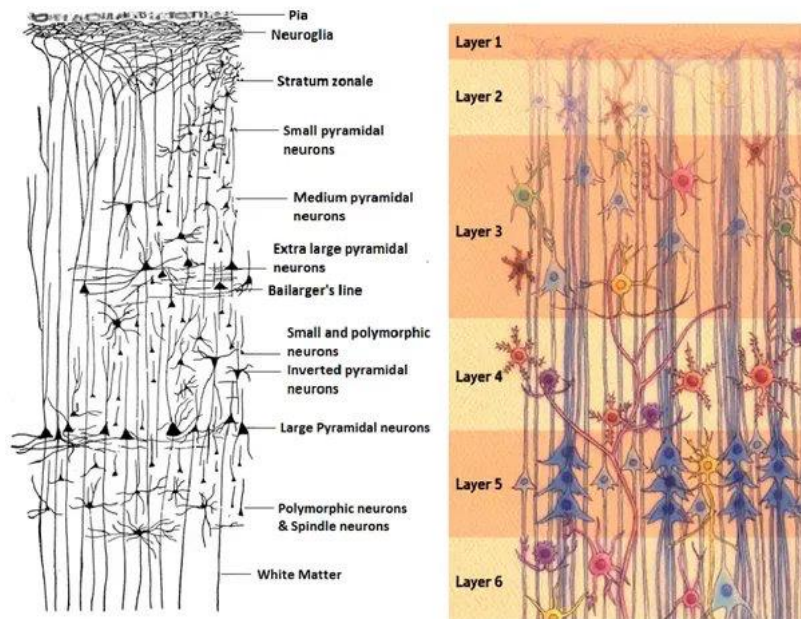
Aumentar significativamente la Sensibilidad y la Resolución abre una nueva forma para visualizar el cerebro sano, alterado y patológico: el impacto crítico de la heterogeneidad

**El grosor del Cortex es de 1,5-4,5 mm**

SEIS capas con funciones diferentes y neuro receptores.

La resolución Clínica/práctica de un PET cerebral DEBE SER de 1 mm (o mejor) para una evaluación precisa de los cambios en el cortex

## Histological Structure of the Cerebral Cortex

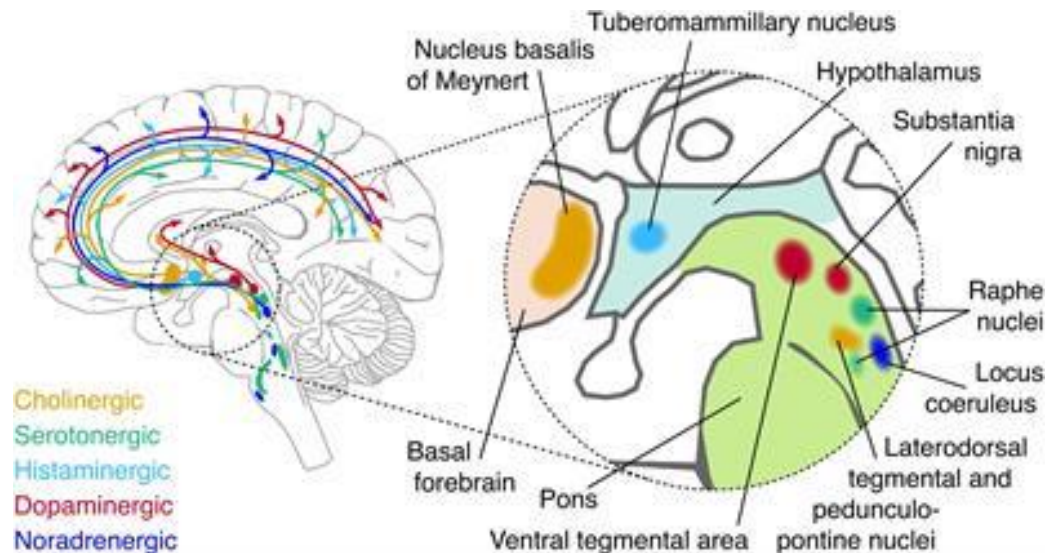




# RETOS: ALTA SENSITIBILIDAD Y RESOLUCIÓN, PARA PODER VISUALIZAR CAMBIOS CLÍNICAMENTE RELEVANTES EN ESTRUCTURAS CRÍTICAS DEL CEREBRO QUE SON MUY PEQUEÑAS

Estructuras Críticas del Cerebro (Cortex entorrinal, afectado en Braak 1 AD..) y núcleos (Raphe, substantia nigra, locus ceruleus ... ) son muy pequeños, a menudo más pequeños que 2cc en volumen (grano de arroz)

**PET Cerebral precisa muy alta sensibilidad, resolución y capacidades dinámicas.**



# RETOS TECNOLÓGICOS

compra pública  
innovadora



## Desarrollar un Escáner PET Dedicado a la Observación del Cerebro:

- De muy alta sensibilidad ( $>14\%$  en el centro) para poder:
  - Reducir la dosis radiológica del radiofármaco.
  - Realizar un seguimiento de los pacientes mediante exploraciones al menos trimestrales.
  - Visualizar el cerebro entero de una vez.
- Resolución espacial submilimétrica.
- De coste razonable, asumible por los hospitales.
- Confortable para los pacientes neurológicos (que son muy vulnerables).