



Àmbit d'execució penal

Estudio encargado por el Centro de Estudios Jurídicos y
Formación Especializada

Programa de tratamiento con Neurofeedback para un grupo de internos del CP Brians 2

Autora

Margarida Corominas i Roso

Año 2018

Programa de tratamiento con Neurofeedback para un grupo de internos del CP Brians 2

Dra. Margarida Corominas i Roso

Psicóloga clínica y especialista en Neurofeedback

Noviembre 2017

El Centro de Estudios Jurídicos y Formación Especializada ha editado esta investigación respetando el texto original de los autores, que son responsables de su corrección lingüística.

Las ideas y opiniones expresadas en la investigación son de responsabilidad exclusiva de los autores, y no se identifican necesariamente con las del Centro de Estudios Jurídicos y Formación Especializada.

Aviso legal

Por ello, se permite la reproducción, la distribución y la comunicación pública del material, siempre que se cite la autoría del mismo y el Centro de Estudios Jurídicos y Formación Especializada (Departamento de Justicia) y no se haga un uso comercial del mismo ni se transforme para generar obra derivada.

Esta obra está sujeta a una licencia de [Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 No adaptada de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es) cuyo texto completo se encuentra disponible en <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Índice

1. Introducción.....	4
1.1. ¿Qué es el Neurofeedback?	4
1.2. ¿Por qué una intervención con Neurofeedback?	6
2. Hipótesis y objetivos	8
3. Material y métodos	10
3.1. Diseño	10
3.2. Sujetos	10
3.3. Procedimiento	14
3.4. Evaluación/variables	15
3.5. Tratamiento: Infra-low frequency - NFB (ILF-NFB)	17
3.6. Análisis estadístico	18
4. Resultados.....	20
4.1. Descripción sociodemográfica de la muestra	20
4.2. Comparación clínica inicial entre grupos	22
4.3. Valoración consumo/abstinencia de sustancias durante el tratamiento	28
4.4. Escalas clínicas. Evolución con el tratamiento	29
4.5. Medicación	47
5. Evolución individual de síntomas.....	51
6. Discusión.....	62
7. Conclusiones.....	74
8. Aportaciones científicas del proyecto.....	75
9. Referencias.....	77

1. Introducción

1.1. ¿Qué es el Neurofeedback?

El Neurofeedback (NFB) es Biofeedback de la función cerebral. Es una técnica totalmente no invasiva que tiene como base el electroencefalograma y es fácilmente asequible a la práctica clínica diaria. A través del NFB el cerebro aprende a mantener la regulación homeostática oscilante de manera flexible entre estados de activación mayores y menores.

Los primeros estudios basados en la intervención sobre las bandas de frecuencia del EEG fueron llevados a cabo por M. Barry Sterman y las primeras aportaciones clínicas llegaron para el tratamiento de la epilepsia (Sterman, 2000; Sterman and Egner, 2006). Posteriormente, se empezó a utilizar el NFB para el tratamiento de la hiperactividad. En los últimos años, las modernas tecnologías informáticas han permitido el desarrollo de nuevas herramientas para ser utilizadas en los protocolos del NFB, que han dado lugar a la aparición de protocolos específicos para diferentes propósitos y un refinamiento de los enfoques estándar. En este sentido, el Método Othmer, el que se ha utilizado en el presente proyecto, es una combinación de los protocolos clásicos de banda de frecuencia (0 Hz a 40 Hz) y los protocolos basados en ondas cerebrales lentas (frecuencia inferior a 0,1 Hz) (Othmer *et al.*, 2013). Es importante destacar que el Método Othmer se ha desarrollado empíricamente tomando los resultados clínicos como guía de la evolución de los pacientes.

Para el proceso de tratamiento con NFB, los electrodos se colocan sobre el cuero cabelludo de acuerdo con el sistema internacional 10/20 a fin de recoger información sobre el funcionamiento de determinadas regiones cerebrales. En cada sesión de NFB, la tarea de los pacientes consiste en observar un programa de vídeo computarizado, cuyo contenido es impulsado por la actividad electroencefalográfica en tiempo real a la frecuencia que se ha seleccionado como frecuencia diana. Es decir, el juego terapéutico progresa a un ritmo determinado por el nivel de la señal instantánea recogida a través del electroencefalograma. La información que procesa el cerebro es de tipo visual y auditivo. Los elementos visuales y auditivos de los videojuegos pueden ser seleccionados para que sean más adecuados y cómodos para las características de cada paciente (Othmer, 2015).

El tratamiento con NFB permite al cerebro alcanzar un funcionamiento con menos nivel de activación (*arousal*), llegar a estados más relajados y mejorar la capacidad cerebral. Esto

implica que el cerebro sea capaz de mantener estados de activación apropiados a las demandas inmediatas, ya sean internos del propio organismo (una enfermedad) o demandas del ambiente (respuesta de estrés ante una urgencia o situación límite). El NFB es también una herramienta para *flexibilizar* el cerebro y esto es muy importante en los casos en que el cerebro está rígido por el consumo de sustancias y otras conductas delictivas, que se realizan bajo situación de estrés. Esta flexibilización *facilita el aprendizaje* de nuevas conductas y respuestas. Esta disminución del *arousal* y flexibilización cerebral permiten gestionar mejor la activación emocional y disminuir las respuestas agresivas de tipo impulsivo. Así, disminuyen la agresividad y la impulsividad. Al permitir reequilibrar la actividad cerebral, el NFB tiene un efecto muy positivo sobre la inestabilidad emocional y sobre el estado de ánimo depresivo.

Además, el NFB permite activar también las funciones ejecutivas del cerebro que dependen del córtex prefrontal, entre ellas, la capacidad de atención y concentración, la capacidad de tomar decisiones...

Todas estas funciones pueden ser de gran utilidad en población reclusa.

Figura 1. Imagen de un proceso habitual de tratamiento con NFB



Los elementos esenciales son: el equipo de electroencefalografía (pequeño, sobre la parte de delante de la mesa), el ordenador que procesa la señal y la gestiona, y una segunda pantalla con altavoces por donde se devuelve la información al cerebro de la persona que estamos tratando.

1.2. ¿Por qué una intervención con Neurofeedback?

Los motivos por los que creemos conveniente plantear una intervención con Neurofeedback son esencialmente tres: a) los internos de este programa tienen un trastorno por dependencia de sustancias o bien han abusado de sustancias en algún momento de su vida, y en general su actividad delictiva está muy asociada al consumo de sustancias; b) un porcentaje elevado de internos tenían algún trastorno psiquiátrico en la infancia, y, entre los más frecuentes, estaba el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), aunque también trastornos de conducta y trastornos del aprendizaje; c) la conducta delictiva previa sumada a los años de prisión comportan en sí mismos aprendizajes distorsionados y respuestas emocionales y psicológicas inadecuadas. Estos tres motivos, implican ciertos cambios en la funcionalidad del sistema nervioso central, cambios de origen genético, como es el caso del TDAH, o cambios neuroplásticos generados, por ejemplo, por el consumo de sustancias.

Existen evidencias publicadas de que los niños con TDAH tienen un riesgo relativamente elevado de caer en la delincuencia en aquellos casos en los que las características del trastorno –impulsividad, hiperactividad y déficit de atención– quedan potenciadas por entornos socioeconómicos desfavorecidos (Fletcher and Wolfe, 2009). El TDAH se relaciona en mayor o menor grado con malestar emocional, que muchas veces se expresa como labilidad o inestabilidad emocional (González *et al.*, 2016). Es importante destacar que este trastorno se ha asociado repetidamente a trastornos de la conducta en niños (Pardini and Fite, 2010; Young *et al.*, 2015) y que los problemas de conducta aumentan las probabilidades de que los adolescentes y adultos jóvenes deriven a conductas delictivas. La delincuencia también se asocia con el consumo de sustancias (Konstenius *et al.*, 2014) y con trastornos del aprendizaje (Einat and Einat, 2008; Lindsay *et al.*, 2013), dificultades de lectura, escritura etc., que también observamos en muchos de los internos. Además, existen también evidencias de que un porcentaje relativamente elevado de internos han experimentado algún tipo de maltrato o situación traumática en la infancia (Gao *et al.*, 2010). Diversos autores han descrito los correlatos neurobiológicos de la conducta delictiva asociada al TDAH y otros problemas de conducta (Meier *et al.*, 2012). Como resumen, querría destacar que los internos con un perfil de conducta delictiva caracterizada por robos asociados en mayor o menor grado al consumo de sustancias presentan, en un porcentaje elevado de casos, un déficit neurofuncional que si no se aborda dificulta la reinserción eficaz. Este es un hecho sobre el que han llamado la atención diversos autores y

alertan de su importancia crucial en el proceso de reinserción y rehabilitación social (McCarthy *et al.*, 2016)

Todos estos trastornos se asocian con un mayor o menor grado de disfunciones neurobiológicas que pueden mejorar con la intervención con Neurofeedback. En este sentido, existen evidencias publicadas en el campo del TDAH (Arns *et al.*, 2009; Gevensleben *et al.*, 2014, 2009). Diferentes autores han descrito también la eficacia del Neurofeedback en el tratamiento de la impulsividad, específicamente en niños con TDAH (Bluschke *et al.*, 2016; Logemann *et al.*, 2010). Un estudio realizado con individuos con personalidad de tipo psicopático han aportado también evidencias de una mejora en la asociada a las conductas agresivas y antisociales (Konicar *et al.*, 2015). Existen también evidencias de la eficacia de Neurofeedback en el tratamiento de las adicciones (Scott *et al.*, 2005). El Neurofeedback es también un tratamiento coadyuvante útil en los casos de traumas o maltrato en la infancia (Van der Kolk *et al.*, 2016).

Es importante mencionar que el informe actual parte de un estudio equivalente que se realizó el año anterior en el Departamento de Atención Especializada (DAE) de un Centro Penitenciario. Los datos ya han sido publicados por el Centro de Estudios Jurídicos y Formación Especializada. Una parte de los datos también se han publicado en revistas científicas (Corominas-Roso *et al.*, *submitted*). Se trata de un estudio piloto en el que se comparó la evolución de un grupo de internos que recibieron tratamiento con Neurofeedback con un grupo de internos que recibió el mismo número de sesiones de Neurofeedback simulado (grupo control). El objetivo de introducir estos dos grupos era controlar los efectos inespecíficos del tratamiento. Se incluyó a 10 internos en cada uno de los dos grupos y cada interno recibió 40 sesiones a lo largo de 5 meses. Como resumen se observó una mejora en la impulsividad, en las respuestas de tipo agresivo, en la ansiedad y el estado de ánimo y en la atención.

El estudio del primer semestre de 2017 se presenta como una continuación del año anterior, con el objetivo de ampliar la muestra evaluando los mismos parámetros que el año anterior. El objetivo global es valorar la eficacia del Neurofeedback para facilitar la integración social de los internos de Brians-2. De manera más específica, el objetivo de este protocolo es evaluar, por un lado, la eficacia del Neurofeedback en la mejora de la impulsividad y las respuestas agresivas en los internos y, por otro, la mejora de la ansiedad y el estado emocional.

2. Hipótesis y objetivos

El objetivo final del proyecto es mejorar las posibilidades de inserción social de los internos que cumplen condena en alguna de las prisiones de Cataluña, y sobre todo la de aquellos internos que cumplen condenas largas o que han fracasado en intentos anteriores de reinserción.

Objetivos principales

- Evaluar la efectividad del NFB como terapia para el comportamiento agresivo e impulsivo en un grupo de internos del MR8, comparándolos con un grupo de control que no hace tratamiento.
- Evaluar la efectividad de NFB para mejorar los síntomas de *craving* (ansia de consumo, pensamientos obsesivos en relación al consumo, inquietud...) y el consumo en los internos (este punto queda condicionado a la situación de los internos respecto a su adicción, es decir, si están o no en un proceso de consumo activo o cuánto tiempo hace que han dejado el consumo, durante el período de la intervención con NFB).

Objetivos secundarios

- Evaluar la efectividad del NFB como terapia para los síntomas de ansiedad y depresión en un grupo de internos del MR8, comparándolos con un grupo de control.
- Evaluar la efectividad del NFB sobre la atención, en un grupo de internos del MR8, comparándolos con un grupo de control.

Hipótesis principales

- El tratamiento con NFB es más efectivo que placebo para mejorar los comportamientos y respuestas agresivas e impulsivas.
- En internos en adicción activa o que inicien la abstinencia, el tratamiento con NFB mejora los síntomas de *craving* (ansia de consumo, pensamientos obsesivos en relación al consumo, inquietud...)

Hipótesis secundarias

- El tratamiento con NFB es más efectivo que placebo para el tratamiento de la ansiedad y los síntomas depresivos.
- El tratamiento con NFB es efectivo en la mejora de la capacidad de atención.

3. Material y métodos

3.1. Diseño

Estudio piloto con producto clínico-sanitario, NFB que incluye un grupo experimental y un grupo de control que vive en el mismo entorno que el grupo de tratamiento, pero que no hace la intervención con NFB. Los sujetos se han asignado al grupo programa (grupo de tratamiento) y grupo control (colaborador), de acuerdo con los criterios descritos más adelante en esta memoria. El estudio se ha llevado a cabo con internos del Módulo 8 (MR-8) del Centro Penitenciario Can Brians-2.

El *grupo tratamiento* ha incluido a 10 hombres que han hecho entrenamiento con NFB. El *grupo colaborador* ha incluido a 14 hombres internos emparejados por edad y por perfil de personalidad y penitenciario con el grupo de tratamiento con Neurofeedback

3.2. Sujetos

Los participantes en el grupo de tratamiento con NFB han recibido sesiones con una periodicidad de una por semana durante 4 meses y medio. Cada sesión ha tenido una duración de 45 minutos. Todos los sujetos tenían programadas 24 sesiones. En el apartado de resultados, en la tabla 1 se muestra el número de sesiones efectivas que realizaron los sujetos de los dos grupos.

Todos los individuos incluidos en el protocolo cumplían los criterios de inclusión y no exclusión y firmaron el consentimiento informado y el consentimiento de información médica para este protocolo de tratamiento (tal como se describe en el protocolo correspondiente a esta memoria).

Criterios de inclusión

- Hombres con una edad comprendida entre 21 y 50 años
- Internos del Módulo 8 (MR-8) entre enero de 2017 y agosto de 2017
- Estancia prevista en el MR-8 superior a 6 meses a partir enero de 2017

Criterios de exclusión

- Capacidad intelectual estimada por debajo de 85

- Trastorno psicótico: esquizofrenia, psicosis maníaco-depresiva
- Trastorno de la personalidad esquizoide, paranoide
- Comorbilidad con enfermedades neurológicas graves informadas y con medicación. La epilepsia está excluida en todos los casos.
- Traumatismos cráneo-encefálicos con pérdida de conciencia
- Comorbilidad orgánica grave que pueda afectar al sistema nervioso central (VIH avanzado, etc.)
- Nivel muy bajo de comprensión lectora y escritura en castellano
- Aquellos que no expresen la voluntad de participar en el programa y/o que no quieran firmar el consentimiento informado y el consentimiento para los datos médicos

Criterio de retirada

La participación en el estudio es voluntaria.

Se han excluido de la valoración de resultados aquellas personas que realicen menos de 10 sesiones de entrenamiento.

Normas éticas

Este proyecto sigue los criterios éticos de la Declaración de Helsinki para estudios médicos en seres humanos y los criterios del Código Deontológico del Colegio Oficial de Psicólogos de Cataluña, resolución JUS/3018/2014, de 17 de diciembre.

Criterios de emparejamiento

Las parejas de tratamiento 1:1 (grupo tratamiento/grupo colaborador) se han construido teniendo en cuenta la similitud de los participantes. A fin de evaluar esta similitud se utilizó la base de datos RisCanvi, (base de datos para la evaluación y gestión del riesgo desde el ámbito de la rehabilitación en instituciones penitenciarias) (Pueyo, 2013), así como criterios de psiquiatría (informes penitenciarios). A continuación se definen los ítems de RisCanvi

utilizados en los criterios de emparejamiento a fin de facilitar la lectura de la tabla de criterios de emparejamiento:

Tabla 1. Definición de los ítems del RisCanvi

(RisC 37, 41):

Intentos o conductas de autolesión: Conductas autolíticas, con autolesiones o intentos suicidas, que hayan puesto en riesgo su vida o integridad física, independientemente de su intención. *Considerar cualquier momento de su vida.*

Impulsividad e inestabilidad emocional: Disposición a mostrar fluctuaciones dramáticas en el estado de ánimo o en el comportamiento en general. Propensión a reaccionar de manera exagerada, repentina y explosiva, tanto conductual como emocionalmente. Las respuestas impulsivas no están en consonancia con lo que se espera del sujeto en determinadas circunstancias. Lleva un estilo de vida caracterizado por la inestabilidad en las relaciones interpersonales, el trabajo o sus residencias.

(RisC: 36): Tendencia a experimentar un elevado nivel de estrés. Falta de recursos cognitivos y conductuales para afrontar (reducir, minimizar, dominar o tolerar) las demandas internas y externas.

(RisC 43) Irresponsabilidad: Disposición a no cumplir con sus obligaciones o compromisos en relación a los demás. Poco sentido de la responsabilidad o la lealtad hacia la familia, los amigos, el trabajo, la sociedad, las ideas o las causas. Dificultades para la toma de decisiones y para la adquisición y cumplimiento de los compromisos y las responsabilidades propias de su edad. Puede mostrar un estilo de vida parasitario sobre su entorno inmediato. No acepta la responsabilidad de sus propias acciones, incluidas las actividades delictivas por las que ha sido procesado o condenado.

(RisC 8) Inicio de la actividad delictiva o violenta: Edad del sujeto en el momento del primer delito o incidente violento conocido.

Tabla 2. Ítems del RisCanvi

Edad de inicio ³
Tipo de delito (delito base RisC)
Violencia (psiquiatría; 1 a 5)
Voluntad de rehabilitación (Medidas estadios cambio) ^a
Conducta impulsiva vs. autocontrol (psiquiatría; 1 a 5)
Premeditación (psicopatía)/manipulación/intencionalidad violenta (RisC: 38) (psiquiatría; 1 a 5)
Conducta antisocial/hostilidad/valores antisociales (RisC1, 10, 12, 35, 38, 42) (psiquiatría 1 a 5)
Inestabilidad emocional, autolesiones (RisC 37, 41)
Baja tolerancia al estrés (RisC 36)
Dificultades atención/hiperactividad
Inicio historia delictiva antes 16 (RisC 8)
Depresivo/ansioso (psiquiatría; 1 a 5)
Tipo de droga
² Los ítems de RisCanvi: tiempo interrumpido en prisión (6), incumplimiento de medidas penales (11), expedientes disciplinarios (12), evasiones o fugas (13), regresiones de grado (14), ruptura de permisos (15) son criterios que habría que valorar caso por caso si son o no motivo de exclusión.

Nota: a) La información médica se utilizó únicamente como criterio de exclusión, b) El RisCanvi es la base de datos del Sistema Penitenciario donde consta toda la información referente al interno.

3.3. Procedimiento

El emparejamiento de los internos para el tratamiento (grupo de NFB - grupo colaborador) la realizaron los responsables del MR8 en función de los siguientes criterios:

- a) información sobre la conducta y el estado de salud de los internos teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión
- b) el deseo de colaborar de los internos
- c) su disponibilidad de horarios en función de sus programas de trabajo y de salidas

Una vez se seleccionaron los internos y se asignaron a los grupos, fueron convocados en grupo a fin de confirmar su participación en el protocolo. Se les acabó de explicar el proyecto y tuvieron ocasión de hacer preguntas, y aquellos que voluntariamente decidieron participar firmaron la hoja de consentimiento informado. Este documento se firmó al final de la sesión informativa o en un plazo de 24 horas durante el que tuvieron ocasión de hacer preguntas en relación a sus posibles dudas al responsable del MR8. Los internos también firmaron un consentimiento médico a través del que nos autorizaban a recoger información sobre la medicación que cada uno de ellos estaba tomando en el momento del inicio del tratamiento y al final del tratamiento.

A todos los internos incluidos en el protocolo (grupo programa y grupo colaborador) se administró la batería de tests que se detalla en el apartado siguiente. Esta misma batería se administró una segunda vez al finalizar el tratamiento. Estas baterías se administraron para comprobar las hipótesis y cumplir los objetivos del estudio.

A partir de este momento, se continuó el trabajo con el grupo programa mientras los internos del grupo colaborador continuaron su trayectoria habitual en la prisión, y se volvieron a evaluar después de 4 meses. Durante este tiempo hicieron su trayectoria habitual en prisión sin ninguna intervención específica.

Se llevó a cabo la primera entrevista clínica con cada uno de los internos del grupo de tratamiento. La entrevista clínica fue también la primera toma de contacto más directa y el inicio del *rapport* con cada uno de los internos. A partir de este momento se

trabajó solo con el grupo de tratamiento. A partir de aquí se iniciaron las sesiones de tratamiento con NFB con el grupo de tratamiento: un total de 24 sesiones a un ritmo de una sesión por semana.

Para la realización de las sesiones, se disponía de una sala grande donde se podía tratar simultáneamente a dos internos. Se ha intentado minimizar interferencias sonoras, sobre todo para poder respetar al máximo la confidencialidad de lo que cada interno quería aportar como información personal a la sesión. La sala disponía de espacios amplios separados y cada uno disponía de una mesa suficientemente grande como para poder colocar todos los elementos necesarios para cada sesión. Los internos se sentaban en una butaca confortable durante toda la sesión mientras trabajaban delante de una pantalla conectada al ordenador que guiaba el NFB. Una vez sentados, se colocaban 4 sensores sobre el cuero cabelludo en las posiciones que se detallan en el correspondiente apartado. Las sesiones duraban en total 45 minutos (30 minutos de NFB y 15 minutos de entrevista para valorar la evolución del tratamiento y otros aspectos). Para cada sesión se registraba por escrito la evolución de cada uno de los internos.

3.4. Evaluación/variables

Escalas de medida

Un vez seleccionadas las 10 parejas de tratamiento, se inició la evaluación de todos los participantes (N=20) previa al tratamiento, con las escalas que se relacionan a continuación. Se incluyó a 3 internos para suplir alguna de las bajas:

1. Inventario de hostilidad Buss-Durkee (BDHI). Se trata de un inventario de 75 ítems que se valoran de acuerdo con una puntuación global (existe una adaptación española (*Aggression Questionnaire*) de Andrés Pueyo, catedrático del Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos de la Universidad de Barcelona (Gallardo-Pujol *et al.*, 2006).
2. *State-trait anger expression inventory* (2ª ed.; STAXI-2). La versión española consta de 49 ítems repartidos en 3 secciones (rabia estado, rabia rasgo, expresión de rabia). Las respuestas se dan de acuerdo con una escala de Likert de 1 (casi nunca) hasta 4 (casi siempre). La puntuación resultante se convierte a percentiles a partir de normas que son específicas según edad y género. El Staxi-2 se ha validado con una muestra forense australiana (Borteyrou *et al.*, 2008).

3. *Wender Utha Rating Scale* (Wurs). Evalúa síntomas de TDAH de manera retrospectiva en la infancia. Por definición solo se puede aplicar una vez a lo largo del tiempo ya que si la evaluación es correcta no tiene que haber ninguna variación en la medida obtenida a partir de esta escala.
4. *Connerse Adult ADHD Rating Scales*, versión larga (CAARS). Consta de seis escalas (inatención, hiperactividad/impulsividad, labilidad emocional, autoimagen y dos escalas más de correspondencia con el DSM). En total incluye 66 ítems que se responden con una escala de Likert de 1 (casi nunca) hasta 4 (muy frecuente). Las versiones española y catalana han sido validadas por el Servicio de Psiquiatría del Hospital Vall d'Hebron (Amador-Campos *et al.*, 2014).
5. Escala de impulsividad de Barratt, *Barratt Impulsiveness Scale* (BIS). Consta de 30 ítems distribuidos en 3 subescalas (impulsividad motora, cognitiva y desorganizada) que se responden en una escala de Likert de 0 (nunca) a 3 (casi siempre, siempre). Esta escala se ha validado en muestras penitenciarias (Fields *et al.*, 2015).
6. Cuestionario de ansiedad rasgo/estado (STAI). Consta de 40 ítems (20 de ansiedad estado y 20 de ansiedad rasgo) que se responden en una escala de 4 puntos (*nada, algo, bastante, mucho*) (Spielberger *et al.*, 2005).
7. *Hamilton depression rating scale* (HDRS). Consta de 21 ítems que se responden mayoritariamente en una escala de Likert de 5 puntos (Hamilton, 1960).
8. Test de empatía cognitiva y afectiva (TECA). Consta de dos dimensiones: cognitiva que incluye dos subescalas (adopción de la perspectiva, y comprensión emocional) y la dimensión afectiva que incluye dos subescalas (estrés empático y alegría empática). En total, incluye 33 ítems que se responden en escalas de Likert de 5 puntos (1: totalmente en desacuerdo, hasta 5: totalmente de acuerdo). Se trata de una escala validada y baremada en castellano, TEA Edicions, 2008.
9. Escala de inteligencia emocional *Trait Meta Mood Scale* (TMMS). Se trata de una escala de 24 ítems repartidos en 3 subescalas (atención a las emociones,

claridad y reparación) que se puntúan de acuerdo con una escala de Likert de 5 puntos (nada de acuerdo, un poco de acuerdo, bastante de acuerdo, muy de acuerdo, totalmente de acuerdo). La validación española es de Fernández Berrocal y cols., (Fernández-Berrocal *et al.*, 2004).

10. Escalas de *craving* y abstinenci. Escala multidimensional de *craving* para el alcohol (EMCA); *Cocaine Craving Questionnaire* (CCQ); *Cocaine Selective Severity Assessment* (CSSA); *Opiate Withdrawal Scale* (OWE)

11. *Continuous performance test* (CPT) en versión electrónica: QIK-CPT test (EEGInfo). Es un test que se administra a través de *joystick*, controlado por ordenador que evalúa la capacidad de atención a través de diversas medidas (tiempo de latencia, omisiones, anticipaciones). Es también una medida de la impulsividad, EEGInfo.

12. Registro de síntomas

El trabajo de acuerdo con el método Othmer requiere de una evaluación individualizada detallada de la sintomatología de cada persona, en base a la que se valora diariamente la evolución clínica y se ajustan los parámetros de tratamiento a las necesidades e individualidades de cada persona. Se llevará a cabo al inicio y durante cada una de las sesiones de tratamiento con NFB.

Por lo tanto, cada día de tratamiento se hará una evaluación de los síntomas que presentaba cada uno de los internos.

3.5. Tratamiento: Infra-low frequency - NFB (ILF-NFB)

Para las sesiones de NFB, se ha contado con dos equipos de captación del electroencefalograma, *NeuroAmp II*®, aprobado como instrumento para uso clínico por la Unión Europea y FDS (CE Clase IIa, FDA Clase II). El *NeuroAmp* está equipado con un medidor de impedancias con un margen de lectura que se mantiene por debajo de 5 KOhm durante todo el proceso de tratamiento. *NeuroAmp* está integrado en un sistema informático preparado para recoger señal electroencefalográfica a través del módulo IFL-HD que trabaja en un margen muy amplio de frecuencias que van desde 0,1 mHz hasta 40 Hz (EEG Info, Singen, Germany) y que envía la señal a un ordenador que contiene el *software* necesario para llevar a cabo el proceso de NFB.

El *feedback* visual y auditivo trabaja a través videojuegos terapéuticos de *Somatic Vision* que incluyen *Roller Ball*, *Dual Drive Extreme*, *Inner Tube*, *Dream Scapes*, *Particle Editor*.

Los electrodos (sensores) utilizados para recoger la señal electroencefalográfica son de plata/cloruro de plata sinterizada. Se utilizan dos activos que se sitúan sobre la corteza cerebral en puntos seleccionados de acuerdo con el sistema internacional 10/20, un tercer electrodo de referencia que se sitúa en la posición central (Cz), y un cuarto electrodo situado en la mastoides que actúa como tierra. Los sensores se fijan a sus posiciones a través de pasta para preparar la piel (NuPrep) y pasta conductora estándar (Ten20 Conductive).

El tratamiento con NFB se basa en el método Othmer (Othmer S, *Guía de protocolo para NFB médicos: optimización de la evaluación clínica y tratamiento con frecuencia Infra-low y alfa-theta*, 4ª ed, EEG Info Institute) (Othmer, 2015). El primer objetivo clínico es la optimización de la respuesta clínica mediante la selección de la frecuencia *target*, situada en la banda de los potenciales de ondas lentas (SCP), inferior a 0,1 Hz. La primera posición de electrodos bipolares que se trabaja es T4P4 o alternativamente T3T4, en función de los síntomas y vulnerabilidades intrínsecas de cada individuo. A medida que el tratamiento avanza se seleccionan las posiciones prefrontales T4Fp2 y finalmente T3Fp1.

La labor de los sujetos en cada sesión de NFB consiste en observar un programa de video computerizado, cuyo contenido es impulsado por la actividad electroencefalográfica en tiempo real a la frecuencia que se ha seleccionado como frecuencia *target*.

3.6. Análisis estadístico

Se realizarán análisis estadísticos de tipo descriptivo de cada una de las variables, se estudiará la distribución de la muestra y se obtendrá la media y la desviación estándar, entre otros parámetros estadísticos.

Para estudiar la evolución de cada uno de los grupos respecto a sí mismos (grupo experimental y grupo control) se compararán las medidas antes y después de la

intervención, se utilizará la Chi cuadrado como variable cualitativa y la prueba de comparación de muestras relacionadas (Wilcoxon).

Para comparar el grupo programa con el grupo colaborador se utilizará la Chi cuadrado para variables de tipo cualitativo y la prueba de Mann-Whitney para comparación de grupos independientes.

La medida del efecto es un método para expresar las diferencias entre dos grupos. En nuestro caso se trataría de comparar la evolución del grupo de tratamiento respecto a la evolución del grupo colaborador. Para ello, se utiliza el método de Sensu Klauer (2001) (d_{korr}).

Para la correlación de parámetros se ha utilizado la prueba de correlación de Sperman.

Todas las pruebas estadísticas se realizarán a través de contraste bilateral con nivel de significación α del 5 %. El software estadístico será el SPSS, versión 18.

Para la obtención de gráficos se ha utilizado también el software Excel de Microsoft Office.

4. Resultados

4.1. Descripción sociodemográfica de la muestra

Iniciaron el tratamiento 10 internos del grupo de Neurofeedback. De este, uno abandonó y un segundo no quiso hacer las pruebas finales. El que abandonó fue sustituido pero finalmente no ha quedado incluido en el análisis ya que no tuvo tiempo de realizar el número mínimo de sesiones. Por lo tanto, el grupo de tratamiento con Neurofeedback ha quedado con 8 internos.

El grupo control ha estado integrado por 14 personas de las que 8 hicieron la segunda evaluación (post-test).

Por lo tanto, finalmente 8 personas del grupo de NFB y 8 personas del grupo de control han realizado las evaluaciones inicial y final, y 9 el tratamiento de Neurofeedback.

- **Emparejamiento:**

La inclusión de los sujetos en los grupos de NFB y control se llevó a cabo por parte del personal de Brians-2. En todos los casos en que fue posible se siguieron los criterios de emparejamiento detallados en esta memoria. A pesar de todo, finalmente, ha habido ciertas diferencias iniciales entre ambos grupos, tratamiento y colaborador, tal como se describe en el apartado correspondiente de comparación entre ambos grupos en esta memoria.

- **Número de sesiones de los internos**

Todos los internos hicieron entre 22 y 24 sesiones de Neurofeedback

- **Entorno sociodemográfico y nivel educativo**

De acuerdo con la información recogida a partir del RisCanvi y de la historia clínica inicial administrada a los internos, el entorno sociodemográfico de origen de los internos es en todos los casos bajo y de familias con pocos recursos económicos, de acuerdo con la información proporcionada por ellos mismos y recogida en la clínica del proyecto.

El nivel educativo es también bajo (excepto dos internos que tenían nivel educativo medio). Todos ellos tienen como máximo enseñanza primaria, algunos incluso sin acabar.

- **Trastornos del aprendizaje**

Este es un dato relacionado con el nivel educativo de los internos, aunque no se ha realizado una valoración sistemática de los problemas de aprendizaje, que incluyen dificultades de lectura (lectura lenta), dislexia, problemas con las matemáticas. Existen evidencias de la relación entre esta problemática y las conductas agresivas e impulsivas (Einat and Einat, 2008).

- **Estado civil y número de hijos**

El 45% de la muestra estaban casados o vivían en pareja con hijos o sin ellos.

- **Nacionalidad de origen**

Tres personas del grupo de NFB son de nacionalidad no española (2 de países sudamericanos y uno de Marruecos). Cuatro personas del grupo de control son de nacionalidad no española (1 de países sudamericanos, 1 de países del Este de Europa y 2 de Marruecos).

- **Estructuración familiar**

La mayoría no provienen de familias desestructuradas, sino que predominan los problemas de conducta y problemas del aprendizaje.

- **Consumo de sustancias**

Todos los internos tenían problemas de uso o abuso de sustancias. Heroína y cocaína como drogas de elección.

Alcohol.

Muchos de ellos habían consumido también cánnabis.

En algunos casos habían consumido también éxtasis o colas durante su adolescencia o, incluso en algún caso, en la infancia.

- **Edad de inicio de la actividad delictiva**

Todos habían iniciado la actividad delictiva antes de los 20 años.

- **Número de años de evolución en prisión**

NFB: 7 personas han entrado en prisión más de dos veces y, en total, el periodo de evolución en prisión de estas personas era largo, entre 15 y 23 años. Las 4 personas restantes tenían condenas más cortas, de 4 y 5 años respectivamente.

Control: En el grupo control, el periodo de evolución en prisión era menor, entre 6 y 8 años.

- **Fracasos en tratamientos anteriores**

Esta es una diferencia respecto al año pasado. Los internos del programa de 2016 habían tenido fracasos en tratamientos anteriores. De los 10 internos del grupo de NFB, 6 habían fracasado en intentos anteriores de reinserirse en la sociedad y los otros 4 no. En cambio en el grupo control, un porcentaje elevado habían entrado solo una vez en prisión.

4.2. Comparación clínica inicial entre grupos

En la tabla 3 se muestran las medianas y desviaciones estándares de los resultados de los tests del grupo de tratamiento con Neurofeedback y grupo colaborador. También se muestran los resultados de la comparación de medianas (Z , p), de acuerdo con la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes.

Tabla 3. Medianas (M) y desviación estándar (SD) para los resultados de los tests del grupo de tratamiento con Neurofeedback y grupo colaborador

VARIABLES	GRUPO	Media	Desviación	Z	p
HAM_D	NFB	13,11	6,791	-0,191	0,849
	Colaborador	12,13	7,615		
STAI_T	NFB	27,22	12,647	-0,630	0,528
	Colaborador	23,53	11,128		
STAI_E	NFB	28,44	10,525	-0,568	0,570
	Colaborador	26,53	12,705		
STAXI_1	NFB	11,33	13,105	-0,665	0,506
	Colaborador	8,80	9,159		
STAXI_2	NFB	14,11	3,655	-1,944	0,052
	Colaborador	10,13	5,357		
STAXI_3	NFB	23,11	13,224	-0,316	0,752
	Colaborador	25,07	11,895		
STAXI_G	NFB	50,78	22,923	-0,504	0,614
	Colaborador	44,67	17,216		

BDK_V	NFB	6,00	2,236	-1,181	0,238
	Colaborador	5,13	2,295		
BDK_HI	NFB	5,22	1,394	-2,080	0,028
	Colaborador	3,87	2,200		
BDK_I	NFB	6,67	1,500	-1,344	0,179
	Colaborador	5,20	2,981		
BDK_N	NFB	3,00	1,414	-0,390	0,697
	Colaborador	2,80	1,424		
BDK_R	NFB	5,22	2,048	-0,997	0,319
	Colaborador	4,47	2,066		
BDK_RCL	NFB	6,78	2,167	-1,783	0,075
	Colaborador	5,27	2,052		
BDK_HV	NFB	7,89	2,571	-1,082	0,279
	Colaborador	7,00	1,964		
BDK_C	NFB	5,33	2,062	-1,509	0,131
	Colaborador	6,53	2,167		
BDK_G	NFB	45,11	7,339	-1,735	0,083
	Colaborador	38,67	10,722		

BIS_C	NFB	16,67	6,305	-1,485	0,138
	Colaborador	13,47	4,190		
BIS_M	NFB	21,67	9,937	-1,865	0,062
	Colaborador	13,93	7,226		
BIS_NP	NFB	22,89	7,976	-2,116	0,034
	Colaborador	15,67	6,976		
BIS_G	NFB	61,22	19,886	-2,211	0,027
	Colaborador		15,346		
Omis_err	NFB			-0,694	0,488
	Colaborador				
Com_err	NFB			-0,505	0,614
	Colaborador				
Wurs	NFB	54,5556	16,45533	-2,646	0,008
	Colaborador	34,7333	16,45542		
CAARS_I	NFB	13,33	8,916	-1,738	0,082
	Colaborador	7,87	5,514		
CAARS_Hy	NFB	20,78	3,993	-2,368	0,018
	Colaborador	14,53	7,918		

CAARS_imp	NFB	14,33	6,633	-1,740	0,082
	Colaborador	8,80	7,311		
CAARS_aut	NFB	7,78	6,058	-0,885	0,376
	Colaborador	5,80	3,950		
CAARS_In_e	NFB	8,78	4,438	-2,226	0,026
	Colaborador	4,53	4,565		
TECA_1	NFB	24,44	5,637	-0,539	0,590
	Colaborador	27,07	3,900		
TECA_2	NFB	27,07	3,900	-0,791	0,429
	Colaborador	32,53	5,986		
TECA_3	NFB	23,78	4,684	-0,513	0,608
	Colaborador	24,13	5,410		
TECA_4	NFB	28,78	4,177	-0,443	0,658
	Colaborador	28,80	3,649		
TECA_G	NFB	108,67	14,629	-0,315	0,753
	Colaborador	112,53	14,889		

TMMS_A	NFB	43,07	15,346	-0,158	0,874
	Colaborador	27,07	5,418		
TMMS_C	NFB	27,33	6,946	-0,189	0,850
	Colaborador	28,00	5,332		
TMMS_R	NFB	26,11	7,356	-0,126	0,899
	Colaborador	27,27	6,595		

Nota: HAM-D: Escala Hamilton de depresión; STAXI_1: Rabia estado, STAXI_2: Rabia-rasgo; STAXI_3: Rabia-rasgo; STAXI_G: Rabia global; STAI_T: Ansiedad rasgo; STAI_E: Ansiedad estado; TECA_1: Empatía-perspectiva; TECA-2: Empatía-competencia emocional; TECA-3: Estrés empático; TECA-4: Alegría empática; TECA-global: Empatía global; BIS-C: Impulsividad cognitiva; BIS-M: Impulsividad motora; BIS-NP: Impulsividad no planificada; BIS-G: Impulsividad global; TMMS-A: Inteligencia emocional-atención; TMMS-C: Inteligencia emocional-claridad; TMMS-R: Inteligencia emocional-reparación; BDK_V: Violencia; BDK_HI: Hostilidad indirecta; BDK-I: Irritabilidad; BDK-N: Negativismo; BDK-R: Resentimiento; BDK_RCL: Recelos; BDK-HV: Hostilidad verbal; BDK-C: Culpabilidad; BDK-G: Global; CAARS_I: Inatención; CAARS-HY: Hiperactividad; CAARS-imp: Impulsividad; CAARS: Autoestima; CAARS-Inestabilidad emocional.

Las medianas y desviaciones estándar para la edad y cada una de las escalas y subescalas de los cuestionarios administrados se muestran en la tabla 4. Las escalas y el significado de cada una de las subescalas de los tests se detallan en el siguiente apartado de este mismo apartado de *Resultados*. Observamos que antes del tratamiento existen diferencias significativas en algunas de las variables psicopatológicas, las escalas STAXI y Buss-Durkee de agresividad, y la escala BIS de impulsividad, con medidas superiores en el grupo de tratamiento con Neurofeedback respecto al grupo control. También existen diferencias en cuanto al diagnóstico de trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Las observamos en el resultado de la escala WURS que evalúa retrospectivamente el diagnóstico en la infancia y que nos da valores significativamente superiores en el grupo de tratamiento que en el grupo control. También observamos diferencias en las medidas de la escala CAARS que valora los síntomas de TDAH actuales. En esta escala observamos medidas superiores en el grupo de tratamiento en la escala de hiperactividad y medidas también superiores en las subescalas de inatención e impulsividad, aunque en este caso existen diferencias casi

significativas. También observamos diferencias entre los dos grupos en la subescala de inestabilidad emocional de la CAARS, aunque en este caso y excepcionalmente, los valores de inestabilidad son superiores en el grupo de control.

Por lo tanto, respecto a las escalas clínicas, *los dos grupos seleccionados no son equivalentes*. No obstante, aunque las diferencias mencionadas pueden tener algún efecto sobre la evolución de los dos grupos durante el período de tratamiento, la comparación todavía es posible. Es posible la comparación porque los internos de los dos grupos tienen un perfil psicopatológico similar, y se diferencian en la intensidad de los síntomas. Además, se hacen dos tipos de comparaciones: a) el grupo programa vs. el grupo colaborador y b) cada uno de los grupos respecto a sí mismo, antes y después de tratamiento. Esta última comparación es independiente de las diferencias entre los dos grupos de tratamiento.

4.3. Valoración consumo/abstinencia de sustancias durante el tratamiento

Este punto no se ha podido evaluar ya que los internos incluidos en el grupo de tratamiento con Neurofeedback no estaban en fase de consumo activo ni en fase de abstinencia.

Todos han negado sentir algún deseo o necesidad de consumir. Todos han afirmado que hacía tiempo que habían decidido no consumir, que tenían claro dónde les había llevado el consumo y que no volverían a repetir las mismas conductas relacionadas con el consumo. En este punto es necesario introducir un comentario. Tenemos que distinguir entre *craving* (*deseo intenso o necesidad de volver a consumir*) y el hecho de que los internos estaban todos juntos y resultaba difícil que en alguna ocasión no se produjera algún consumo esporádico.

Tanto por lo que han verbalizado los internos y como por mi propia valoración, no había *craving* en ninguno de los internos del grupo programa. En cambio, no podemos afirmar que no haya habido en ningún momento algún consumo esporádico, no habitual. Estos consumos esporádicos (muy poco frecuentes), no parece que se hayan producido en aquellos internos que de manera activa se habían propuesto la abstinencia. En cambio, tal vez algún interno no daba demasiada importancia a estos tipos de conductas. Este es un tema casi imposible de valorar si no es mediante los controles de orina que se realizaban.

Lo importante a efectos del tratamiento es que el *craving* no se ha incluido como conducta a evaluar por no ser ya una conducta o emoción problema en estos internos.

Consumo de cánnabis: Dos internos que consumían cánnabis han manifestado la pérdida de interés por el consumo. Uno de ellos finalizó el consumo de esta sustancia durante el tratamiento y el segundo lo redujo.

4.4. Escalas clínicas. Evolución con el tratamiento

Todas las escalas clínicas se administraron en dos ocasiones: inmediatamente antes de iniciar el tratamiento con NFB e inmediatamente después de finalizarlo. En este apartado se describe la evolución de los resultados de los cuestionarios tanto en el grupo que ha recibido tratamiento con Neurofeedback como en el grupo control.

Para la evaluación de los cuestionarios se ha utilizado la prueba no paramétrica de Wilcoxon porque solo tenemos una medida pretratamiento y una postratamiento para cada una de las variables valoradas y el número de sujetos en cada uno de los grupos es muy reducido.

Es importante mencionar que los cambios que se describirán en este apartado se han producido a pesar de que la medicación que tomaban estos internos se fue reduciendo a lo largo del tratamiento con NFB. La reducción de la medicación es superior en el grupo de NFB que en el colaborador.

La mejora en los tests junto con la reducción selectiva de la medicación en el grupo de NFB nos indica que los cambios experimentados por los internos del grupo de NFB son más profundos que lo que muestran a primera vista los resultados de los tests.

A. State-trait anger expression inventory (STAXI-2)

El Staxi-2 es uno de los cuestionarios que se han utilizado para medir las expresiones de rabia y su evolución con el tratamiento con NFB.

La versión española del Staxi-2 consta de 49 ítems repartidos en 3 secciones:

- a. Rabia estado: valora cómo se siente la persona en el momento de la evaluación

- b. Rabia rasgo: valora cómo se siente la persona en general durante los últimos meses
- c. Expresión de rabia: valora cómo reacciona en situaciones extremas cuando está enfadada

Las respuestas se dan de acuerdo con una escala de Likert de 0 (casi nunca) hasta 3 (casi siempre).

La tabla 4 que se presenta a continuación muestra los resultados del test antes y después del tratamiento con NFB.

Tabla 4. Conducta agresiva (STAXI). Medianas (M) y desviación estándar (SD) y resultado de la comparación de medianas (Z, p) de acuerdo con la prueba no paramétrica Wilcoxon para datos emparejados

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grupo de Tratamiento						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
Estado	8,50	10,66	3,75	3,19	-1,78	0,07	-
Rasgo	13,50	3,38	8,37	4,66	-2,20	0,02	-
Expresi	24,88	12,95	21,37	6,30	-1,05	0,29	-
Global	48,13	22,98	34,75	10,60	-2,37	0,01	-
	Pre		Post		Pre-Post		
	Grupo Colaborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
Estado	11,00	9,59	12,55	11,79	-0,42	0,67	
Rasgo	9,67	6,42	10,44	5,57	-0,25	0,79	
Expresi	26,33	12,90	26,89	9,48	-0,35	0,72	
Global	48,11	16,64	49,89	19,89	-0,42	0,67	

Observamos que las escalas de agresividad rasgo y agresividad global del Staxi presentan una mejora (disminución) significativa en el grupo de tratamiento pero no, en

cambio, en el grupo colaborador. Existe una tendencia a la mejora en la subescala de agresividad-estado.

La escala Staxi-expresión (de rabia) no presenta evolución significativa en el grupo de tratamiento. Probablemente, ello es debido a que esta subescala valora la expresión de rabia en momento de máxima irritación. Creemos que durante el período de tratamiento no se produjo ninguna situación de estas características que diera a los internos un punto de referencia para valorar este posible cambio, y que por este motivo no ha quedado reflejado en las puntuaciones de esta subescala del Staxi.

Los resultados obtenidos en esta escala son similares a los obtenidos en el estudio realizado en el DAE en 2016.

Es importante destacar la medida del efecto, que se puede considerar alta en todos los casos. La medida del efecto (mide la evolución en el grupo de tratamiento pero teniendo en cuenta la evolución en el grupo control) se considera que es pequeña cuando $d=0,2$, mediana cuando $d=0,5$ y grande cuando $d=0,8$ en números absolutos.

B. Inventario de hostilidad Buss-Durkee (BDHI)

Este es uno de los cuestionarios habitualmente utilizados para valorar diferentes formas de ira, rabia y violencia.

Se trata de un inventario de 75 ítems que se valoran con una puntuación global y 8 subescalas: violencia, hostilidad indirecta, irritabilidad, negativismo, resentimiento, celos, hostilidad verbal y culpabilidad.

Es importante mencionar que respecto a las valoraciones iniciales de agresividad existía una cierta diferencia entre el grupo de NFB y el grupo colaborador, con una tendencia a un mayor nivel de agresividad en el grupo de NFB.

En el grupo de tratamiento, podemos observar una mejora significativa en casi todas las subescalas de violencia y hostilidad y en la escala global de la escala de Buss-Durkee (tabla 5). En conjunto, los resultados van en la misma dirección que el año anterior respecto a la subescala de violencia y a la escala global. En cambio, en el estudio anterior encontrábamos una evolución significativa en las escalas de irritabilidad, negativismo y hostilidad verbal, que no se han observado en el estudio actual. Estos

resultados son probablemente debidos a diferencias en las muestras evaluadas, ya que al tratarse de muestras pequeñas, estas diferencias se acentúan.

En conjunto, podemos decir que la evolución de los datos de hostilidad este año ha sido inferior que el anterior. De nuevo debemos tener presente que el número de sesiones de NFB de este año ha sido la mitad que el año anterior.

En cambio, en el grupo colaborador, no se percibe un cambio significativo en ninguna de las escalas evaluadas. En este grupo tampoco se detectan diferencias respecto a los resultados obtenidos en 2016.

Los resultados de esta escala (Buss-Durkee) son complementarios de la escala anterior, la Staxi-2, y nos muestran cambios (mejoras) en diferentes manifestaciones de la conducta agresiva.

Tabla 5. Conducta agresiva: Buss-Durkee, medianas (M) y desviación estándar (SD) y resultado de la comparación de medianas (Z, p) de acuerdo con la prueba no paramétrica Wilcoxon para datos emparejados

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grupo de Tratamiento						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
BDK_Violencia	5,88	2,36	4,37	2,77	-2,03	0,042	-1,16
BDK_Hostilidad ind.	5,00	1,31	3,75	1,67	-2,04	0,041	-1,18
BDK_Irritabilidad	6,63	1,59	5,37	1,92	-1,38	0,168	-0,60
BDK_Negativismo	3,25	1,28	3,37	1,60	-0,33	0,739	-0,34
BDK_Resentimiento	5,00	2,07	4,37	1,41	-1,09	0,276	-0,72
BDK_Recelos	6,63	2,26	5,00	2,51	-1,49	0,136	-0,93
BDK_Hostilidad verb.	8,00	2,73	6,37	2,26	-1,58	0,114	-1,27
BDK_Culpabilidad	4,88	1,64	4,25	1,83	-0,74	0,461	-0,48
BDK_Global	44,13	7,18	36,50	7,48	-2,24	0,025	-1,59

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grupo Colaborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
BDK_Violencia	5,50	1,85	7,75	5,28	-1,55	0,121	
BDK_Hostilidad ind.	4,38	1,89	5,37	4,50	-0,11	0,914	
BDK_Hostilidad ind.	4,38	1,89	5,37	4,50	-0,11	0,914	
BDK_Irritabilidad	6,25	1,49	5,75	1,49	-1,08	0,279	
BDK_Negativismo	3,50	1,19	3,75	2,19	-0,34	0,733	
BDK_Resentimiento	5,38	1,60	5,12	2,59	-0,26	0,798	
BDK_Recelos	6,00	1,19	5,50	2,14	-0,68	0,496	
BDK_Hostilidad verb.	6,75	1,49	8,12	1,64	-1,91	0,056	
BDK_Culpabilidad	7,25	1,83	6,25	1,98	-1,72	0,085	
BDK_Global	42,50	7,15	44,00	8,85	-0,42	0,672	

Nota: Existen diferencias significativas entre las evaluaciones pre y post: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; ^a casi significativo

C. Escalas de impulsividad

Existen diversas medidas de la impulsividad. Una de ellas son las escalas autoinformadas, como la BIS-11. Un segundo tipo de medidas son las medidas de laboratorio, como el *Continuous Performance Test* o CPT y sus variantes, como el QIK-test.

La escala BIS-11 consta de 30 ítems distribuidos en 3 subescalas (impulsividad motora, cognitiva y desorganizada).

Tabla 6. Impulsividad. Medianas (M) y desviación estándar (SD) y resultado de la comparación de medianas (Z, p) de acuerdo con la prueba no paramétrica Wilcoxon para datos emparejados

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grupo de Tratamiento						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
BIS-Cognitiva	16,38	6,67	13,37	6,04	-2,21	0,027	-0,731
BIS-Motora	20,00	9,18	13,37	6,23	-2,03	0,042	-0,872
BIS-No-plan	22,38	8,37	19,62	6,69	-1,83	0,067	-0,443
BIS-Global	58,75	19,72	46,37	16,98	-2,53	0,012	-1,040

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grupo Colaborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
BIS-Cognitiva	12,89	3,37	14,00	4,87	-0,70	0,483	
BIS-Motora	12,67	5,72	13,11	6,90	-0,24	0,812	
BIS-No-plan	16,00	5,48	16,55	4,90	-0,43	0,670	
BIS-Global	41,56	11,25	45,88	13,89	-1,54	0,123	

Nota: Existen diferencias significativas entre las evaluaciones pre y post cuando $p < 0,05$

En el grupo de tratamiento se observa una mejora significativa en la escala global de impulsividad y también en las diferentes subescalas de la BIS, subescala cognitiva y motora. También se observa una mejora con tendencia a la significación estadística en la escala de impulsividad no planificada. En cambio, no hay evolución de las puntuaciones en las mismas escalas y subescalas obtenidas en el grupo control (tabla 6).

Estos resultados nos indican que los internos del grupo de NFB se perciben a sí mismos como menos impulsivos al final del tratamiento, más capaces de pensar sus acciones antes de realizarlas y que esta mejora la perciben sobre todo en relación a sus pensamientos y a sus acciones en la vida cotidiana.

Es importante mencionar que los dos grupos, de tratamiento y control presentaban diferencias iniciales respecto a la impulsividad. El grupo de tratamiento con Neurofeedback presentaba un valor de la impulsividad global superior al grupo control.

Globalmente, estos resultados son similares a los obtenidos el año anterior en el tratamiento realizado en el DAE, pero la mejora observada el presente año es superior al año anterior respecto a la escala de impulsividad. Globalmente, los datos van en la misma dirección pero se observan algunas diferencias en las subescalas, que probablemente pueden ser debidas al tamaño reducido de la muestra.

Tarea de rendimiento continuado (QIK-test)

El QIK test es una tarea de ordenador, una tarea de rendimiento continuado (*Continuous Performance Test-CPT*).

La subescala **de Errores de Comisión** del CPT es una medida de la impulsividad y también existen evidencias de que los patrones de errores valorados con el CPT son una medida asociada a los problemas de conducta (Allan and Lonigan, 2015). Esta subescala implica contestar los ítems equivocados o dar una respuesta cuando no tocaba.

En el grupo de tratamiento con NFB, observamos una disminución significativa de las respuestas impulsivas en dos períodos diferentes de la prueba, en condiciones de alta exigencia. En cambio, en el grupo colaborador, no se observa evolución significativa cuando comparamos los resultados obtenidos antes y después de la intervención (tabla 5).

Tabla 7. Subescalas de Errores de Omisión y de Comisión de errores-Qik-test. Medianas (M) y desviación estándar (SD) y resultado de la comparación de medianas (Z, p) de acuerdo con la prueba no paramétrica Wilcoxon para datos emparejados

	Pre		Post		Pre-Post		
Grupo de Tratamiento							
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
Comisión	10,71	8,59	3,28	3,04	-2,21	0,027	-0,712
	Pre		Post		Pre-Post		
Grupo Colaborador							
	M	SD	M	SD	Z	p	
Comisión	12,89	12,04	11,77	12,31	-1,38	0,168	

Nota: Existen diferencias significativas entre las evaluaciones pre y post cuando $p < 0,05$

Querría mencionar que el estudio dispone de una escala más de impulsividad que forma parte del test de evaluación del déficit de atención e hiperactividad. Esta escala se evaluará en su correspondiente apartado y se relacionará con estos resultados.

Síntomas de depresión y ansiedad

Se han evaluado a partir de dos pruebas: el cuestionario de ansiedad estado/rasgo (STAI) y el cuestionario de depresión Hamilton *Depression Rating Scale* (HDRS).

Tabla 8. Depresión y ansiedad. Medianas (M) y desviación estándar (SD) y resultado de la comparación de medianas (Z, p) de acuerdo con la prueba no paramétrica Wilcoxon para datos emparejados

	Pre		Post		Pre-Post		
Grupo de Tratamiento							
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
STAI-rasgo	24,50	10,32	19,87	7,73	-1,26	0,21	-0,82
STAI-estado	26,00	8,07	21,87	9,73	-0,84	0,40	-0,74
Hamilton- D	11,13	3,48	7,25	5,06	-1,61	0,18	-0,37
	Pre		Post		Pre-Post		

	Grupo Colaborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
STAI-rasgo	25,78	8,91	23,66	7,23	-0,77	0,44	

STAI-estado	29,00	11,93	27,78	10,48	-0,28	0,78	
Hamilton- D	13,38	9,93	8,50	5,63	-1,53	0,13	

Ninguno de los dos grupos ha experimentado una evolución significativa en la medida de ansiedad y depresión. Este es un dato relevante a tener en cuenta ya que la ansiedad y la depresión son dos *targets* importantes del NFB y diferencian los resultados de este año en relación al anterior. El número de sujetos es pequeño y ello influye en la valoración de las diferencias a través de una prueba estadística. Uno de los factores que también puede tener incidencia en las mencionadas diferencias es el entorno. El entorno del DAE era muy diferente del MR-8, las circunstancias ambientales, la programación de los permisos, etc. Otro factor muy importante a tener en cuenta son las diferencias iniciales de la muestra tratada (tabla 8).

Respecto a la medida del efecto, se considera que es pequeña cuando $d=0,2$, media cuando $d=0,5$ y grande cuando $d=0,8$.

E. Déficit de atención e hiperactividad: Connerse Adult ADHD Rating Scales, versión larga (CAARS) y Wender Utah Rating Scale (WURS)

Uno de los aspectos nuevos que se han introducido este año y que complementan los datos del año anterior es la escala de *Wurs*. Esta escala evalúa de manera retrospectiva el posible trastorno por déficit de atención en la infancia. Aproximadamente el 50% de los adultos incluidos en la muestra actual podrían presentar este trastorno.

Además, la *CAARS* es una escala especialmente diseñada para evaluar el TDAH. Consta de seis escalas (inatención, hiperactividad/impulsividad, labilidad emocional, autoimagen y dos escalas más de correspondencia con el DSM). En total incluye 66 ítems que se responden con una escala de Likert de 1 (casi nunca) hasta 4 (muy frecuente). La tabla 9 incluye los resultados obtenidos para cada uno de los sujetos incluidos en el estudio.

Resultados: El grupo que ha recibido tratamiento con NFB presenta una mejora significativa de la atención, medida con la escala CAARS, aunque la medida del efecto es pequeña, y una evolución casi significativa en las escalas de hiperactividad, y labilidad emocional, con unas medidas del efecto medianas, y por lo tanto superiores a las de la atención.

Tabla 9. TDAH. Medianas (M) y desviación estándar (SD) y resultado de la comparación de medianas (Z, p) de acuerdo con la prueba no paramétrica Wilcoxon para datos emparejados

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grupo de Tratamiento						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
Inatención	12,38	9,02	8,37	5,21	-2,23	0,026	-0,26
Hiperactividad	20,00	3,46	15,62	5,90	-1,68	0,091	-0,85
Impulsividad	13,75	6,80	9,87	4,15	-1,27	0,204	-0,47
Autoimagen	6,88	5,79	4,87	3,56	-1,58	0,114	-0,22
Labilidad emocional	8,25	4,43	4,5	2,14	-1,78	0,075	-1,03
	Pre		Post		Pre-Post		
	Grupo Colaborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
Inatención	7,00	5,54	6,11	3,72	-0,83	0,404	
Hiperactividad	11,78	6,32	14,88	7,29	-0,77	0,440	
Impulsividad	9,11	7,57	8,44	4,80	-0,12	0,905	
Autoimagen	5,44	3,39	4,22	3,93	-0,85	0,397	
Labilidad emocional	4,56	5,03	4,78	3,80	-0,56	0,573	

Nota: Existen diferencias significativas entre las evaluaciones pre y post cuando $p < 0,05$.
Diferencias casi significativas

En el grupo colaborador no hay evolución en ninguna de las escalas características del TDAH (inatención, hiperactividad e impulsividad). Tampoco hay cambio en la autoimagen ni en la escala de labilidad emocional.

La escala de labilidad emocional mejora en ambos grupos, probablemente como consecuencia de la mejora de la ansiedad y síntomas de depresión.

Tabla 10. Subescalas de Errores de Omisión y de Comisión de errores-Qik-test. Medianas (M) y desviación estándar (SD) y resultado de la comparación de medianas (Z, p) de acuerdo con la prueba no paramétrica Wilcoxon para datos emparejados. Tamaño del efecto (T-E)

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grupo de Tratamiento						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
Omisión	5,00	6,97	0,57	0,77	-1,83	0,068	-0,97
	Grupo Colaborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
Omisión	1,33	2,24	0,78	1,09	-0,27	0,786	

Correlaciones

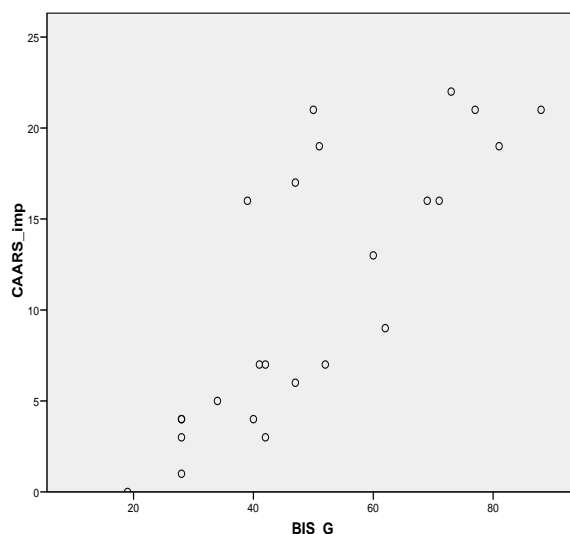
En este apartado exponemos las correlaciones entre la escala BIS de impulsividad y la subescala de impulsividad de la *Barratt*. Podemos observar que las correlaciones son muy elevadas, lo que nos indica que estamos evaluando datos que capturan información de la misma naturaleza. Es importante destacar que la impulsividad es un constructo complejo y que es importante disponer de diversas medidas a fin de poder capturar los diferentes aspectos de la impulsividad.

Tabla 11. Tabla de correlaciones entre la subescala de impulsividad de la CAARS y la escala global de la BIS

	BIS_Cog	BIS_Mot	BIS_NP	BIS_Global
Coef. cor CAARS_imp	0,568**	0,681**	0,826**	0,828**
P	0,004	0,000	0,000	0,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Gráfico 1. Representación gráfica de la correlación entre los resultados de la subescala de impulsividad de la CAARS y la escala global de la BIS



Las correlaciones entre la escala BIS y la escala de impulsividad de la CAARS son muy altas. El resultado no significativo en la escala de impulsividad de la CAARS nos sugiere que el tamaño de la muestra es un elemento clave a la hora de que un resultado sea o no significativo.

D. Test de empatía cognitiva y afectiva (TECA)

La empatía es una de las cualidades o componentes de la inteligencia emocional. Es la capacidad de ponernos en el lugar del otro, de sentir lo que el otro siente y demostrarle al otro que nos podemos poner en su lugar e, incluso, hacer alguna cosa por él.

El test de TECA consta de dos dimensiones: la cognitiva, que incluye dos subescalas (adopción de la perspectiva, y comprensión emocional), y la dimensión afectiva, que incluye dos subescalas (estrés empático y alegría empática). En total, incluye 33 ítems que se responden en escalas de Likert de 5 puntos (de 1, totalmente en desacuerdo, a 5, totalmente de acuerdo).

Subescala de Adopción de la perspectiva: Esta escala se ha denominado en la literatura inglesa como *Cognitive Role Taking* (Davis, 1996; Eisenberg y Strayer, 1987) y hace referencia a la capacidad intelectual o imaginativa de ponernos en el lugar de la otra persona

(por ejemplo, intento comprender mejor a mis amigos mirando las cosas desde su perspectiva).

Subescala de Comprensión emocional: hace referencia a la capacidad de reconocer y comprender los estados emocionales, las intenciones y las impresiones de los demás (por ejemplo, me doy cuenta cuando otra persona intenta esconder sus auténticos sentimientos).

Subescala de Estrés Empático: es la capacidad de compartir las emociones negativas de otras personas, es decir, de sintonizar emocionalmente con ellas (por ejemplo, no puedo evitar llorar con los testimonios de personas desconocidas).

Subescala de Alegría Empática: hace referencia a la capacidad de compartir las emociones positivas de otras personas. Este término se refiere a la versión positiva de la subescala anterior (por ejemplo, cuando a alguien le pasa algo bueno siento alegría).

Tanto el grupo de NFB como el grupo colaborador está dentro de la normalidad y se aproximan mucho a la media de la población general en cada una de las medidas valoradas (perspectiva, comprensión emocional, estrés empático y alegría empática), y de acuerdo con los baremos de la validación de la escala de TECA.

Tabla 12. Empatía. Medianas (M) y desviación estándar (SD) y resultado de la comparación de medianas (Z, p) de acuerdo con la prueba no paramétrica de Wilcoxon para datos emparejados

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grupo de Tratamiento						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
Perspectiva	22,63	5,42	24,75	4,40	-0,69	0,491	-0,074
Comp-emocional	30,13	5,87	30,50	3,62	-0,21	0,833	0,737
Estrés-empático	22,88	4,09	23,87	4,49	-0,53	0,596	0,040
Alegría-empática	28,00	3,70	26,12	3,68	-0,78	0,436	-0,918
TECA-global	105,88	12,82	105,25	9,54	-0,00	1,000	-0,395

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grupo Colaborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
Perspectiva	26,78	3,80	27,67	4,79	-0,47	0,635	
Comp-emocional	31,89	5,64	32,00	5,66	-0,07	0,944	
Estrés-empático	22,78	3,59	24,00	4,61	-0,70	0,484	
Alegría-empática	28,22	3,46	30,00	4,61	-1,26	0,206	
TECA-global	109,67	11,27	113,67	15,11	-0,59	0,553	

Nota: Existen diferencias significativas entre las evaluaciones pre y post tratamiento.

En este test no se ha observado una evolución significativa en ninguno de los dos grupos, NFB y colaborador. Por lo tanto, las medidas postintervención están también dentro de los límites de la normalidad en cada uno de los dos grupos.

Los resultados de esta prueba requieren ser estudiados más a fondo, pero podemos sugerir que reflejan las características de la muestra estudiada. Es decir, se trataba de una

muestra de personas que habían delinquido como consecuencia del consumo de sustancias y este era su problema principal. Por lo tanto, en la muestra no había un déficit substancial de empatía o una incapacidad innata para sentirla (de acuerdo con los datos normativos del test).

Además, es importante tener en cuenta un elemento. Cuando los internos hacen sus valoraciones respecto a las preguntas del test y las responden, piensan esencial o totalmente en ellos mismos y en personas que están en su situación o en sus familias. En cambio, les cuesta mucho más ser empáticos y ponerse en el lugar del otro cuando se trata de otras personas de la sociedad o de los propios cuidadores y el personal de la prisión. Dicho de otra manera, los internos entienden muy bien el sufrimiento de los *suyos* (iguales y familia) pero les cuesta muy poco o mucho más entender el sufrimiento de personas ajenas. Este es un dato que no tengo evaluado de manera objetiva pero sí que lo he observado constantemente en el trato diario con cada uno de los internos y en la manera de responder a las preguntas los diferentes días de tratamiento. Por lo tanto, estos resultados en el test de empatía no corresponderían del todo con la realidad.

E. Escala de inteligencia emocional *Trait Meta Mood Scale* (TMMS)

A partir de la década de 1990 surgió el concepto de inteligencia emocional (Mayer *et al.*, 1990). La inteligencia emocional intrapersonal, evaluada por el TMMS, se refiere a la capacidad de percibir, comprender y regular las emociones propias.

Se trata de una escala de 24 ítems repartidos en 3 subescalas (atención a las emociones, claridad y reparación) que se puntúan de acuerdo con una escala de Likert de 5 puntos (nada de acuerdo, un poco de acuerdo, bastante de acuerdo, muy de acuerdo, totalmente de acuerdo).

Subescala de Atención: Puedo atender a los sentimientos de manera adecuada. Esta subescala mide el grado de atención que dedicamos a nuestras emociones. Es una escala que podríamos denominar bilateral, en el sentido que tanto es inadecuado dedicar a nuestras emociones demasiado tiempo y atención como demasiado poco. Dedicar demasiado poco tiempo implicaría dureza emocional o desatender la vertiente emocional, en cambio, dedicar demasiado tiempo se asocia a neuroticismo, ansiedad e inestabilidad emocional.

Subescala de Claridad: Comprendo bien mis estados emocionales. Esta es una escala unidireccional porque lo deseable es una buena comprensión de nuestras emociones y de las de los demás.

Subescala de Reparación: Soy capaz de regular los estados emocionales de manera adecuada. También se trata de una escala unidireccional en el sentido de que lo que es conveniente es ser capaces de reparar nuestros estados emocionales en los momentos de estrés o de emociones negativas. La subescala de reparación nos da una medida de nuestra estabilidad emocional.

La tabla 11 muestra los resultados obtenidos en este test cuando comparamos las exploraciones previas y posteriores al tratamiento. Se ha observado una mejora significativa después del tratamiento con Neurofeedback en la escala de reparación, no en las otras dos subescalas (atención y claridad).

En el grupo control no se ha observado evolución significativa en ninguna de las escalas.

Además, si comparamos nuestros resultados con los de datos normativos de la escala TMMS (tabla 14) (Extremera and Fernández-Berrocal, 2006), observamos que en el grupo de NFB, el grado de atención a las emociones sería el adecuado pero en cambio la claridad emocional y la reparación estarían al límite de la normalidad por la franja baja y mejoran sus puntuaciones después del tratamiento. Estos son algunos de los elementos que más claramente tenemos que destacar en esta tabla.

Tabla 13. Inteligencia emocional. Medianas (M) y desviación estándar (SD) y resultado de la comparación de medianas (Z, p) de acuerdo con la prueba no paramétrica de Wilcoxon para datos emparejados

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grupo de Tratamiento						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
Atención	25,75	5,12	25,12	5,79	-0,34	0,733	0,348
Claridad	26,63	7,07	29,50	9,39	-0,93	0,351	0,303
Reparación	25,13	7,20	30,87	6,19	-2,32	0,021	0,507

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grupo Colaborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
Atención	27,33	4,58	25,00	6,26	-1,49	0,136	
Claridad	29,00	5,70	28,77	7,38	-1,18	0,859	
Reparación	26,00	4,92	28,67	6,02	-1,33	0,183	

Nota: Existen diferencias significativas entre las evaluaciones pre y post cuando $p < 0,05$

Tabla 14. Datos normativos TMMS (Validación de la versión en español por Extremera y Fernández-Berrocal (2006))

Puntaciones normativas TMMS	Subescalas
22-32	Atención adecuada
26-35	Claridad adecuada
24-35	Reparación adecuada

La tabla 15 muestra las correlaciones entre las puntuaciones en inteligencia emocional evaluada con la TMMS y la empatía evaluada con la escala de TECA. Observamos que existen correlaciones con la escala de reparación que seguramente es aquella escala más relacionada con la empatía. Estos resultados coinciden con los ya descritos por (N. Extremera, 2004) y sugieren, tal como ya hemos mencionado en el apartado anterior, que la población tratada estaba bastante normalizada en cuanto a sus capacidades de empatía e inteligencia emocional, a pesar de las posibles deficiencias ya mencionadas.

Tabla 15. Correlaciones entre las subescalas del TECA y las subescalas del TMMS

		TMMS_A	TMMS_C	TMMS_R
TECA_1	Cor	0,029	-0,169	0,482
	p	0,892	0,441	0,017
TECA_2	Cor	0,286	0,384	0,426
	p	0,385	0,064	0,038
TECA_3	Cor	0,259	-0,130	0,374
	p	0,221	0,545	0,072
TECA_4	Cor	0,250	0,259	0,568
	p	0,105	0,222	0,004
TECA_G	Cor	0,250	0,174	0,579
	p	0,239	0,416	0,003

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

4.5. Medicación

Los datos respecto a los cambios en la medicación (tipo de medicamento y dosis) se han obtenido de los servicios médicos de Brians-2.

Un elemento a destacar en la valoración de la evolución de la sintomatología es la medicación.

Al igual que ocurre con los síntomas, el tipo de medicación (ansiolíticos, antidepresivos, estabilizantes del humor, neurolépticos, antiepilépticos) que toma cada individuo determina también las necesidades de cada persona y marca unas pautas para el tratamiento con NFB. La tabla 16 resume la medicación que tomaban los internos en cada uno de los dos grupos, tratamiento y colaborador, y el cambio (aumento, disminución) a lo largo del tiempo.

En general, al final de la intervención con Neurofeedback no se aprecian cambios significativos en las respectivas pautas de medicación, pero sí que observamos algunas

diferencias entre el grupo de tratamiento con Neurofeedback por comparación con el grupo colaborador. En el grupo de tratamiento, durante el período del tratamiento, de los 9 internos que completan el seguimiento, 1 elimina los neurolépticos, 1 reduce dosis a la mitad y otro también reduce a la mitad la dosis de reguladores del estado de ánimo. En el grupo colaborador, en cambio, durante el mismo período, de los 8 internos de los que tenemos datos, dos suben la dosis, antipsicótico y ansiolítico, y un interno añade un antipsicótico que no tomaba previamente al período de seguimiento. Por lo tanto, se comprueba una mejora en el uso de la medicación en el grupo de tratamiento respecto al grupo colaborador.

Tabla 16. Medicación

Medicación	Grupo Medicación	Nº personas Pre-trat.	Nº personas Post-trat.
Grupo NFB			
Depakine	Regulador	1	1/2
Olanzaina	Regulador	1	1/2
Quetizpina	Antipsicótico	1	0
Diazepan	Benzodiazepina	2	1
Tranxilium	Benzodiazepina	1	1
Ribotril	Benzodiazepina	2	2
Alprazolam	Benzodiazepina	1	1
No medicación		5	5
Grupo Colaborador			
Neurontin	Antiepiléptico	1	Sube dosis
Mirtazapina	Antidepresivo	1	1
Quetiapina	Antipsicótico	2	3
Trazodona	Antidepresivo	1	1
Tranxilium	Benzodiazepina	2	2
Tranxilium	Benzodiazepina	1	Sube dosis
Lormetazepam	Benzodiazepina	1	1
Diazepam	Benzodiazepina	1	1
Ribotril	Benzodiazepina	1	1
No medicación		1	1

Si lo comparamos con datos del año anterior, este año la reducción de la medicación en el grupo de NFB es menor, y hay un factor crucial que influye en este dato. El nivel de

medicación del primer semestre de 2017 era menor que en 2016 en el DAE, por lo tanto, también la reducción puede ser menor. Incluso 5 internos del grupo de NFB no tomaban ninguna medicación psicotrópica ni al inicio ni al final del tratamiento. Esto representa casi el 50% de la población de este grupo.

Lo que sí que podemos mencionar es un dato referente al uso de sustancias aceptadas, como son el tabaco o el café, o el uso de cánnabis como tranquilizante (está muy reconocido y aceptado el uso de cánnabis con finalidades médicas en la población general). En este sentido dos personas informaron espontáneamente de haber dejado de tener interés en fumar cánnabis hacia la mitad del tratamiento con Neurofeedback y hasta el final de la intervención. En la tabla 17, «Sí» significa que ha habido cambio significativo entre el principio y el final del tratamiento; «No», que no ha habido cambio significativo entre el principio y el final del tratamiento.

Tabla 17. Tabla resumen de la evolución de los internos en cada una de las escalas evaluadas

Parámetros	Neurofeedback	Colaborador	Observaciones
Agresividad-Staxi			
Rabia-Estado	q*	No	
Rabia-Rasgo	Sí	No	
Expresión de Rabia	No	No	
Global	Sí	No	
Agresividad-Buss-Durki			
Violencia	Sí	No	
Hostilidad-individual	Sí	No	
Irritabilidad	No	No	
Negativismo	No	No	
Resentimiento	No	No	
Recelos	No	No	
Hostilidad verbal	No	No	
Culpabilidad	No	No	
Suma global BDK	Sí	No	

Impulsividad-Bis			
Impulsividad cognitiva	Sí	No	
Impulsividad motora	Sí	No	
Impulsividad no planificada	Sí	No	
Impulsividad global	Sí	No	
Comisión de errores	Sí	No	
TDAH-CAARS			
Inatención	Sí	No	
Hiperactividad	No	No	
Impulsividad	No	No	
Autoimagen	No	No	
Labilidad emocional	q	No	
Errores de omisión	q	No	
Ansiedad-Depresión-STAI-Hamilton			Consumo de sustancias
Ansiedad-Rasgo	No	No	Y no hay déficit en la
Ansiedad-Estado	No	No	Capacidad empática
Depresión	No	No	
Empatía-TECA			Hay ciertos déficits en
Empatía-perspectiva	No	No	IE que se tendrían
Empatía-emocional	No	No	que trabajar de ma-
Estrés empático	No	No	nera específica.
Alegría empática	No	No	
Global empatía	No	No	
Inteligencia emocional-TMMS			
Atención	No	No	
Claridad	No	No	
Reparación	Sí	No	
Medicación	Baja dosis	Mantiene dosis	Diferencias menores que en 2016

*q: Valor casi significativo

5. Evolución individual de síntomas

En este apartado se exponen los indicadores conductuales utilizados para evaluar la evolución de cada interno a lo largo de su tratamiento. Estos indicadores son los síntomas físicos de ansiedad o depresión (ej. insomnio) o síntomas psíquicos (problemas de atención, motivación...) o relacionados con el consumo (deseo de consumir alguna sustancia).

Aunque se busca sistematizar y homogeneizar los indicadores para todos los internos, los indicadores son personales, ya que la expresión fisiológica y psíquica del malestar es diferente en cada persona. La selección de los síntomas se hace en la primera entrevista, en base a una entrevista estándar (incluida en los anexos del proyecto) y atienden a lo que cada interno verbaliza en relación a su bienestar y/o malestar.

La valoración de los síntomas la hace el propio interno en cada sesión. La evolución de los síntomas tal como ya se ha expuesto en el apartado de material y métodos se valora con una escala de Likert (o valoración analógica digital, VAS) de 10 a 0, donde el 10 es la máxima expresión de los síntomas para aquel interno y 0 expresa confort. Algunos de los síntomas tienen una valoración relativamente baja desde el principio (por ej. 3 sobre 10), lo que indica que el malestar del paciente en esta esfera es relativamente bajo ya desde un principio, antes del tratamiento. A pesar de esta posible valoración baja del síntoma, este debe incluirse tal como lo expresa el paciente/interno a fin de poder distinguir entre aquellos síntomas que generan más malestar y aquellos que generan menos. Estos síntomas se incluyen igualmente porque el paciente los ha verbalizado y por lo tanto son aspectos que tienen relevancia para el paciente o interno y le suponen una fuente de inquietud y malestar.

Los indicadores de evolución de síntomas se indican en los gráficos situados en la izquierda. Cada una de las líneas individuales de la evolución de los síntomas individuales se representa en el gráfico en colores diferentes para diferenciar unos síntomas de los otros. En estos gráficos, el eje de abscisas (horizontal) representa las semanas de tratamiento (10 puntos en total). A fin de facilitar la lectura, se representan solo los datos de una de cada dos semanas. En el eje de ordenadas se representan los valores de la intensidad de los síntomas valorados de 0 (mínimo) a 10 (máximo).

El gráfico situado a la derecha muestra la evolución a lo largo del tiempo del promedio de los diferentes indicadores individuales.

Nota: La valoración de síntomas a través de escalas de Likert, aunque es preciso diferenciarla de las escalas validadas, está perfectamente aceptada y se utiliza en muchos ámbitos, por ejemplo en la valoración de los efectos de la medicación durante un tratamiento o incluso en las fases de investigación de nuevos medicamentos.

Sujeto 1:

Para este interno los indicadores de síntomas son, por orden: insomnio secundario, síntomas de ansiedad, depresión, tensión muscular, rabia, asco, sensación de impotencia, inestabilidad emocional, impulsividad, *craving*.

Gráfico 2. Síntomas por semanas

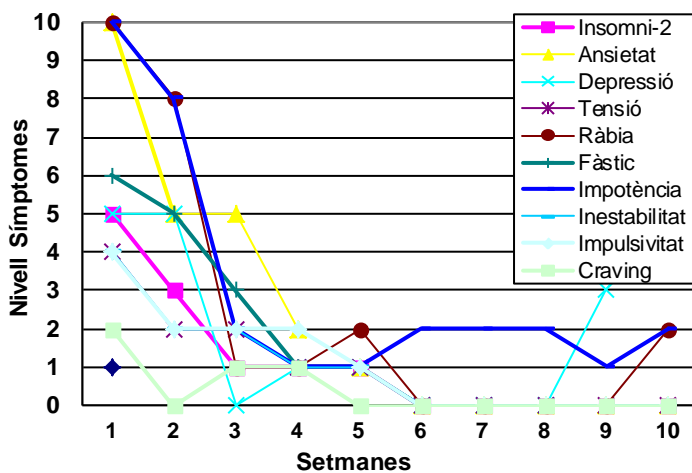
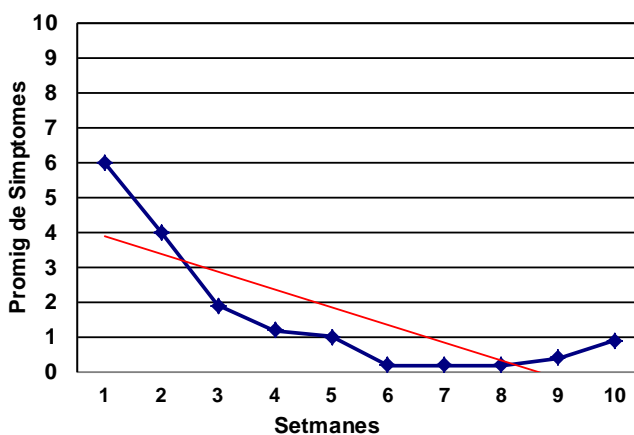


Gráfico 3. Media de síntomas por semanas



Sujeto 2:

Para este interno los indicadores de síntomas son: insomnio primario, insomnio secundario, depresión, ansiedad psíquica (inquietud), ansiedad física, inestabilidad, irritabilidad, concentración, rumiación (dar demasiadas vueltas a los temas).

Gráfico 4. Síntomas por semanas

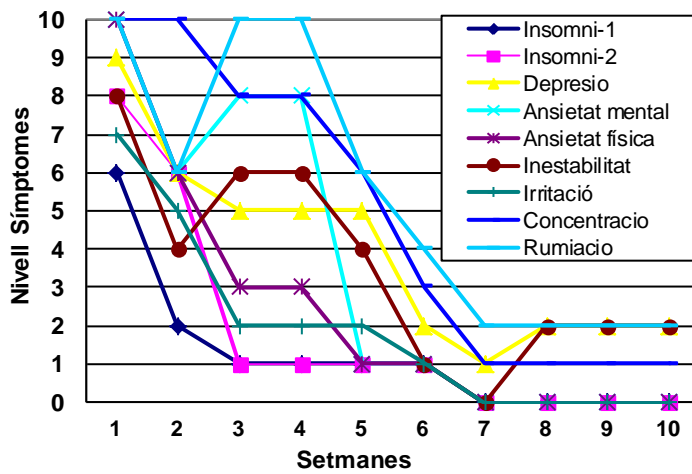
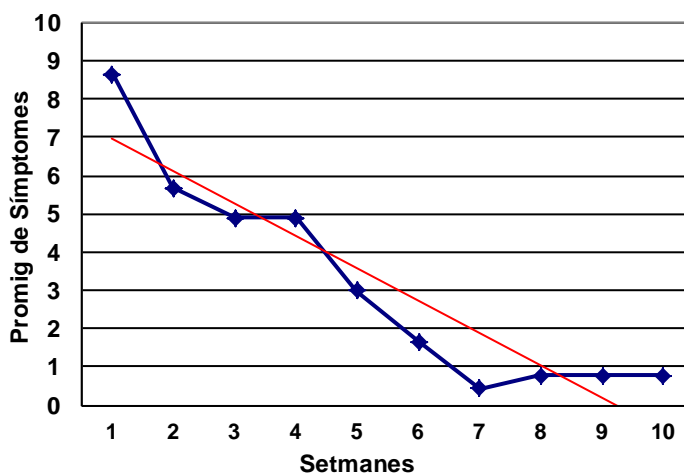


Gráfico 5. Media de síntomas por semanas



Sujeto 3:

Indicadores: Insomnio secundario, ansiedad, inquietud mental, esperanza, angustia, depresión, inestabilidad, impulsividad, enojo, dolor de cabeza, motivación, concentración.

Gráfico 6. Síntomas por semanas

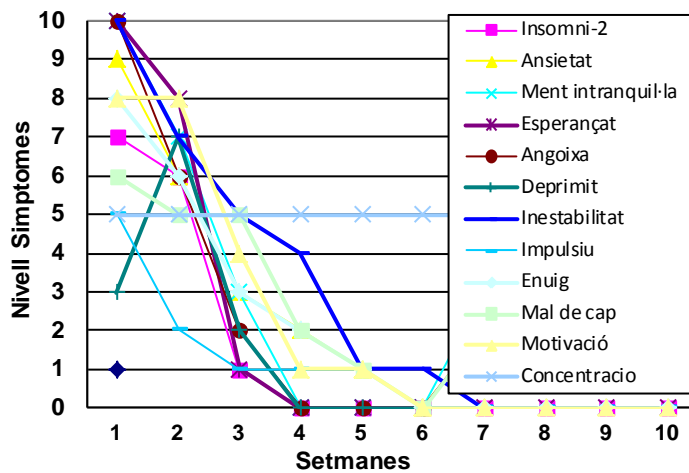
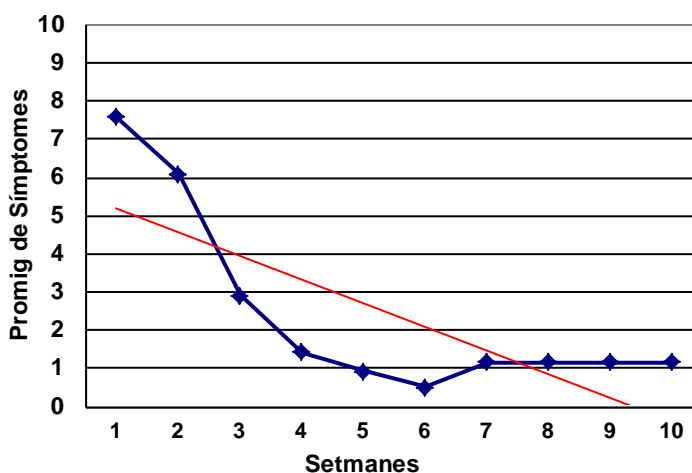


Gráfico 7. Media de síntomas por semanas



En relación a este interno querría mencionar de manera especial uno de sus indicadores, la pérdida de interés (tal como él lo definió). De lo que se trata es de falta de continuidad y motivación en los

proyectos, sobre todo cuando las cosas se ponen difíciles y se tiene que persistir. Durante el tiempo de tratamiento mantuvo el interés en acudir a las sesiones pero también para hacer las tareas cotidianas, como leer y estudiar.

Sujeto 4:

Indicadores: Insomnio de conciliación, insomnio de mantenimiento, insomnio terciario, inestabilidad, ansiedad, depresión, tensión, enojo, concentración, impulsividad.

Gráfico 8. Síntomas por semanas

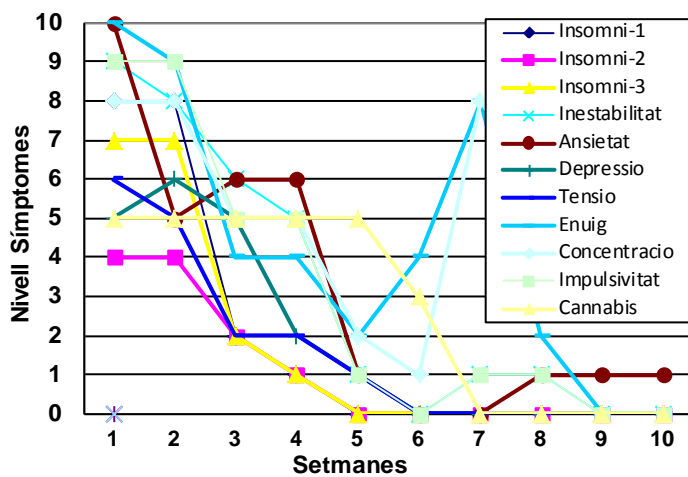
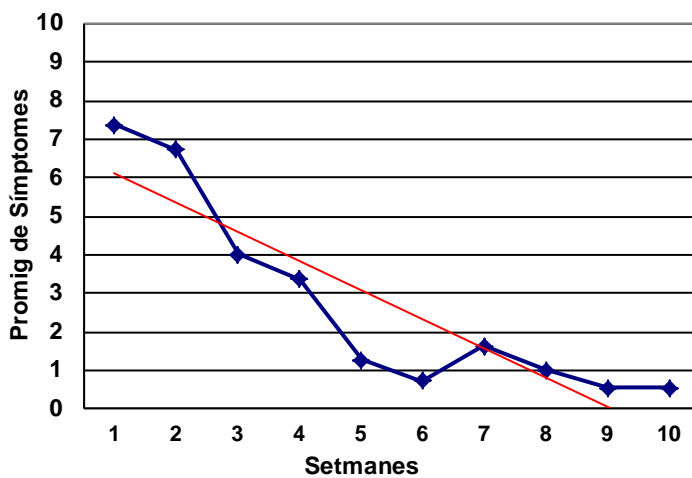


Gráfico 9. Media de síntomas por semanas



Sujeto 5:

Indicadores: Inquietud, preocupaci3n, irascibilidad, envidia, impulsividad, ansiedad.

Gráfico 10. Síntomas por semanas

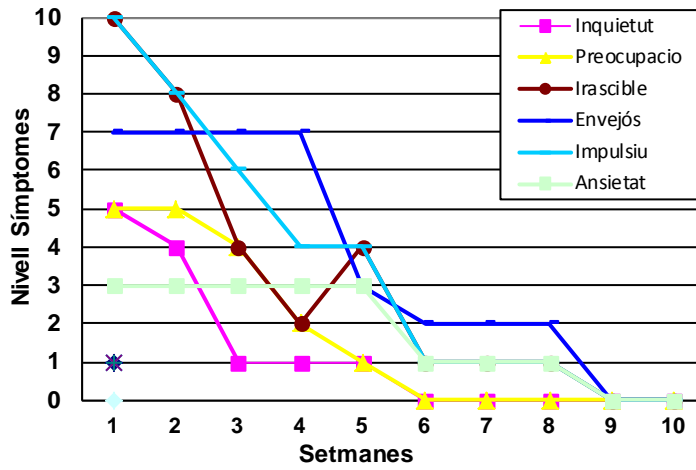
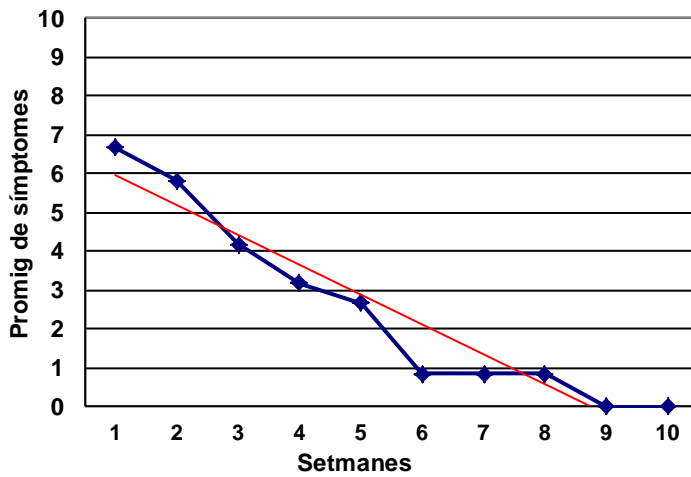


Gráfico 11. Media de sntomas por semanas



Sujeto 6:

Indicadores: Insomnio secundario, ansiedad física, depresión, tensiones, inestabilidad, enfados, concentración, memoria, obsesión, conciencia.

Gráfico 12. Síntomas por semanas

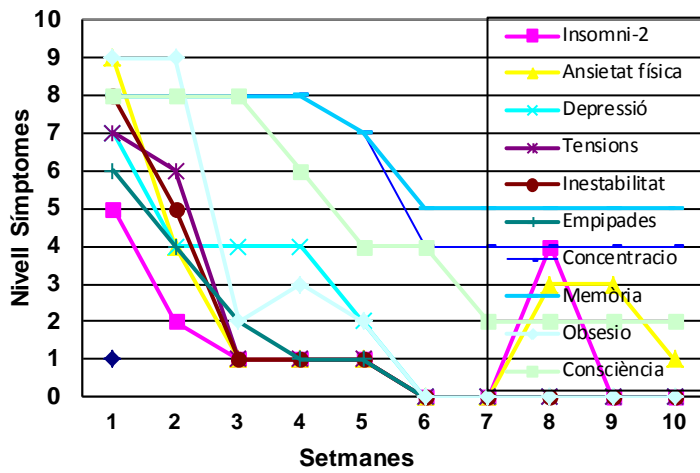
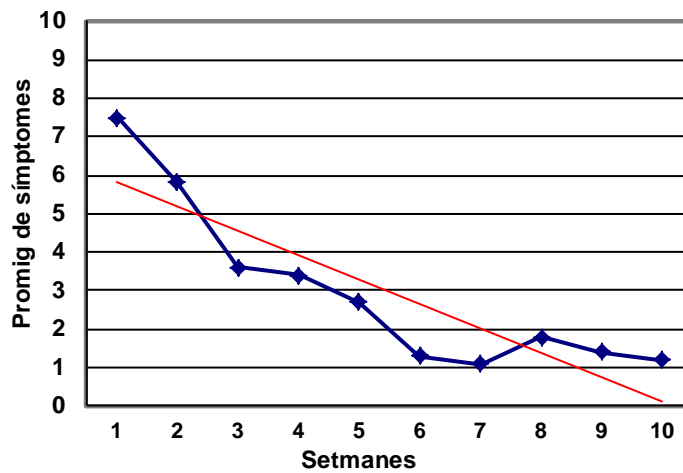


Gráfico 13. Media de síntomas por semanas



Sujeto 7:

Indicadores: Insomnio primario, insomnio secundario, ansiedad, depresión, inestabilidad, irritabilidad, inestabilidad, concentración, ansiedad física, rumiación, estar a la defensiva.

Gráfico 14. Síntomas por semanas

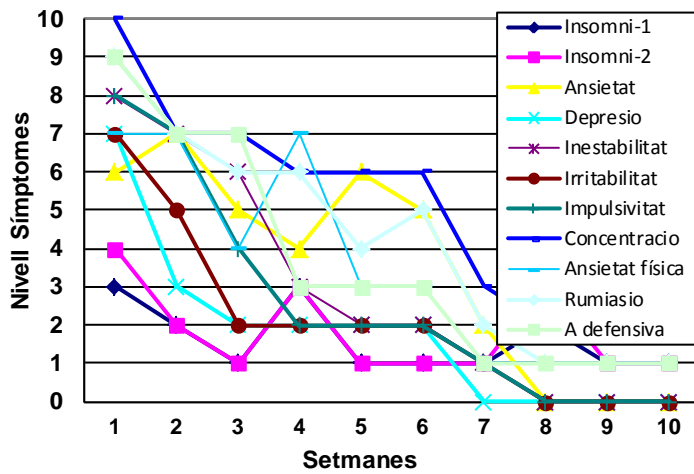
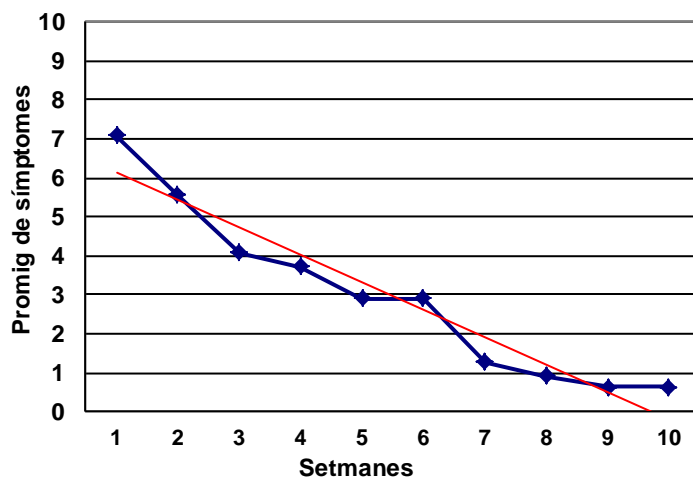


Gráfico 15. Media de síntomas por semanas



Sujeto 8:

Indicadores: insomnio primario, insomnio secundario, ansiedad, inestabilidad, irritabilidad, concentración, impulsividad, rumiación.

Gráfico 16. Síntomas por semanas

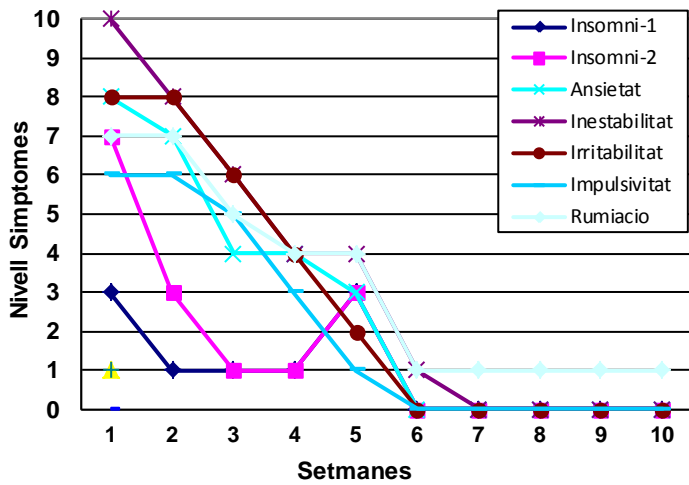
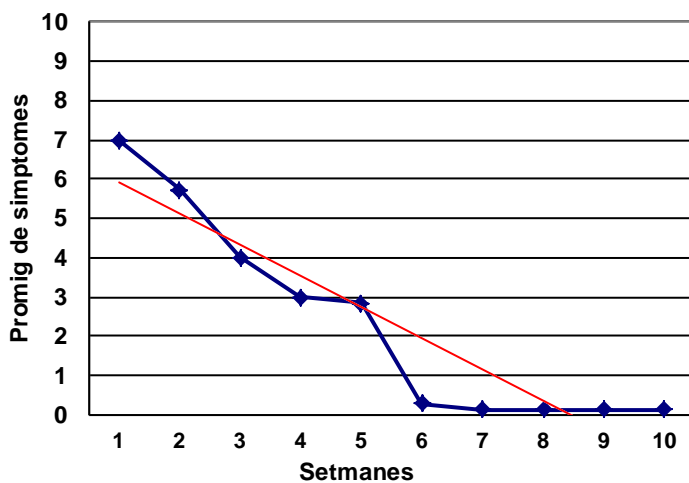


Gráfico 17. Media de síntomas por semanas



Sujeto 9:

Indicadores: depresión, inestabilidad, impulsividad, rumiación, irritabilidad, inquietud, memoria.

Gráfico 18. Síntomas por semanas

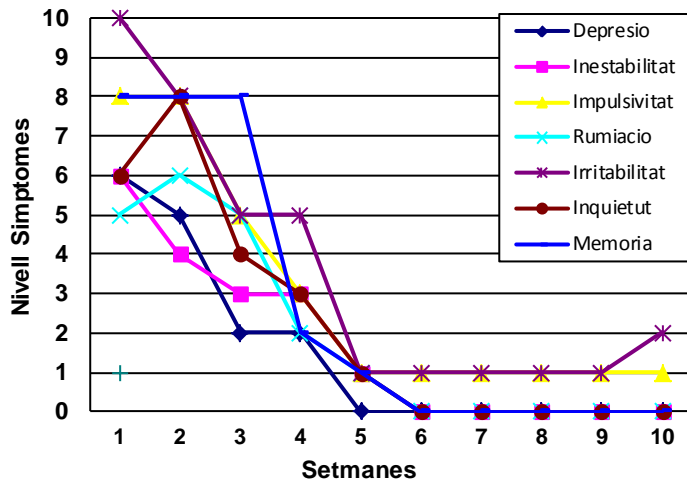


Gráfico 19. Media de síntomas por semanas

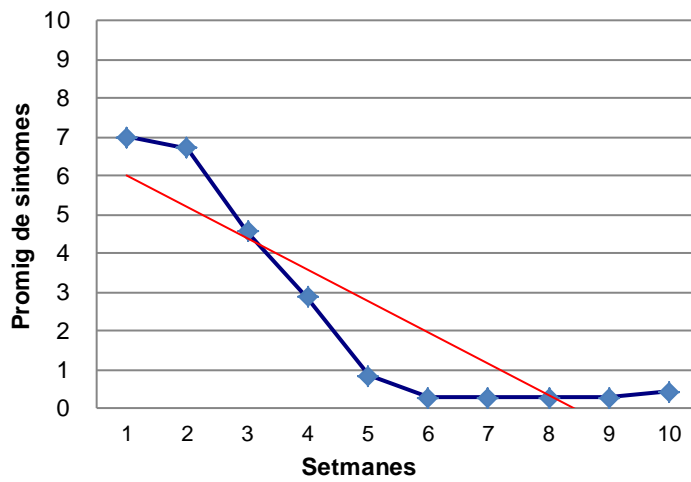
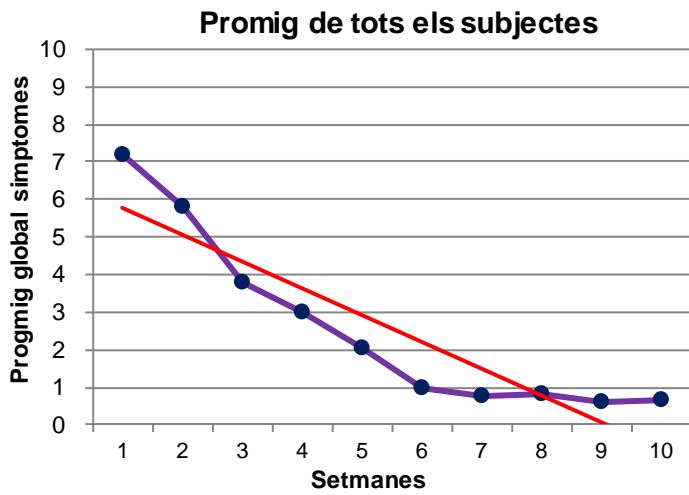


Gráfico 20. Evolución global de las 9 personas que completan el tratamiento con Neurofeedback



Pendiente: -0,72%

La pendiente representa la tendencia de la línea de datos. Es negativa porque los valores disminuyen a lo largo del tiempo.

6. Discusión

Antes de entrar a hacer la discusión de los resultados obtenidos en los diferentes tests y los datos de evolución individual, querría hacer un comentario general importante. El Neurofeedback por sí mismo no cambia la conducta del sujeto. El Neurofeedback, mejora los síntomas (ansiedad, falta de atención, hiperactividad, impulsividad, nivel de conciencia de uno mismo y el entorno, etc.) y por lo tanto el bienestar. A partir de aquí, y con una guía por parte de la persona que administra el Neurofeedback y que establece una relación de confianza (*rapport*) con el paciente/cliente (en este caso los internos), se facilita el cambio de conducta en un sentido positivo. Pero el sentido del cambio de conducta, lo tiene que facilitar el terapeuta o la relación terapeuta/paciente. Así, por ejemplo, a los internos la llegada de sus permisos para las salidas suelen causarles mucha ansiedad e inquietud. Si están más relajados, podrán afrontar esta situación con más tranquilidad, pero en muchas ocasiones, el entorno, la comparación con los demás internos, etc. hacen que la inquietud o los pensamientos de agravio respecto a los demás sean inevitables. Lo mismo podemos decir de otras conductas de los internos o de cómo afrontan determinadas problemáticas que se les presentan. Esto es así, sobre todo, en aquellos internos que llevan más años de reclusión y que, por lo tanto, tienen pocas experiencias de la vida real, o las que tienen, son muy marginales y distorsionadas respecto a lo que son las necesidades de la vida diaria y a las respuestas que se esperan de una persona que se tiene que incorporar al mercado laboral.

El objetivo general de este proyecto era valorar si el NFB podía ser una herramienta útil para la integración social de los internos. Concretamente se quería valorar si el NFB tenía un efecto positivo sobre la agresividad, la irritabilidad y la impulsividad y sobre síntomas afectivos de ansiedad, depresión e inestabilidad emocional. También estaba previsto valorar si este tratamiento podía ser útil para el tratamiento de la adicción.

El número de personas incluidas en el grupo de NFB y colaborador está limitado a entre 10 y 13 personas por grupo en el momento inicial. De los internos que iniciaron el tratamiento, del grupo de tratamiento lo finalizaron 9. De las 13 personas que inicialmente se incorporaron al grupo colaborador, 8 se presentaron a la segunda evaluación (post-test). Por lo tanto, dada la medida reducida de la muestra, hay que valorar como tendencias los resultados obtenidos. Lo que es importante es que la tendencia de este año 2017 va en la misma línea que el año pasado y por lo tanto dan consistencia a los resultados.

Es importante mencionar que al inicio del estudio, los dos grupos, el de tratamiento y el control, no eran completamente comparables, ya que existían diferencias en algunas escalas de agresividad, de impulsividad, en hiperactividad y en inestabilidad emocional. Además, también ha habido diferencias respecto al protocolo de 2016 en el sentido de que los internos del grupo control del primer semestre de 2017 no han hecho ningún tipo de tratamiento relacionado con el NFB y han estado realizando las actividades que tenían programadas. En conjunto, estos datos marcan una diferencia respecto al año anterior cuando no existían diferencias significativas entre los dos grupos evaluados.

En general, es importante también destacar que *la evolución de los datos clínicos recogidos* durante las sesiones de tratamiento, y los resultados de los tests antes y después del tratamiento, van, en general, en la misma dirección y apuntan una mejora de la sintomatología. De acuerdo con la valoración sintomática a lo largo de las sesiones de tratamiento, el tratamiento con NFB no solo ha tenido un efecto normalizador sobre estados negativos como la ansiedad y la depresión, sino que en algunos casos ha aumentado el optimismo, la energía y el interés por las actividades, la aproximación y la apertura a los otros y a sus opiniones. NFB ha tenido también efectos positivos sobre la atención.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a partir de las escalas administradas, los internos que han hecho tratamiento han experimentado una cierta mejora que en algunas escalas llega al nivel de significación estadística. La mejora no es significativa en todas las escalas y subescalas. Estos resultados pueden ser debidos a diversos factores:

- a) El número de sesiones de Neurofeedback el primer semestre de 2017 ha sido solo de 24, lo que es un poco justo para generar cambios en unos internos que, en muchas ocasiones, llevan muchos años en prisión y también muchos años de consumo de sustancias. Por lo tanto, estamos hablando de hábitos y de conductas muy consolidadas.
- b) El tiempo, 4 meses, entre la primera evaluación y la segunda es muy breve y tal vez insuficiente para que las escalas utilizadas puedan detectar cambios.

Impulsividad

La impulsividad es un rasgo de personalidad complejo, caracterizado por una elevada tendencia a actuar sin pensar, sin prestar atención a las consecuencias tanto para el propio individuo como para los demás. También implica incapacidad para planear actividades futuras y disminución de la capacidad de concentración. Debido a esta complejidad, utilizamos dos escalas para medir la impulsividad, la de Barratt y la subescala de comisión de errores del CPT.

Resultados

Observamos una mejora significativa en las subescalas cognitiva, motora y global de la BIS. También observamos una mejora casi significativa en la escala de impulsividad no planificada. Esta mejora no se observa en el grupo colaboradores.

También se observa una mejora casi significativa en la subescala de comisión de errores del CPT, que no está presente en el grupo colaborador. La impulsividad se ha valorado también a través de una medida objetiva, los errores cometidos en el test *Continuous Performance Test (CPT)*. Es importante destacar que la subescala de comisión de errores del CPT es una medida de la impulsividad (Buchmann *et al.*, 2011). Además, en muestras de escolares los patrones de errores valorados con el CPT son una medida asociada a los problemas de conducta (Allan and Lonigan, 2015).

Dado que el Qik-test es una medida objetiva que refleja cambios en el funcionamiento del sistema nervioso, este test, junto con los resultados del test de Barratt, nos indica una mejora en aquellas regiones cerebrales de las que dependen las conductas impulsivas, las regiones del córtex prefrontal y sus conexiones descendentes (top-down) que controlan los núcleos subcorticales asociados a las respuestas impulsivas (Bartés-Serrallonga *et al.*, 2014; Ogg *et al.*, 2008).

Globalmente, estos resultados están en la línea de los obtenidos el año anterior, cuando se observó también una mejora significativa en la escala global de impulsividad y en la escala de comisión de errores.

Se ha evaluado una tercera medida de la impulsividad. Se trata de una subescala de la CAARS, la subescala de impulsividad que no presenta una evolución significativa con el tratamiento, aunque la medida del efecto es mediana. Además, existe una muy

buena correlación entre la escala de impulsividad de la CAARS y las escalas de la BIS.

En conjunto, los diferentes datos permiten pensar que existe una tendencia pero que esta no es significativa en algunos casos, probablemente debido a la medida de la muestra.

Aunque la impulsividad es en parte previa al consumo de sustancias, y por lo tanto en este caso sería un factor de predisposición o vulnerabilidad individual, desde la neuropsicología, se ha incidido en la influencia del consumo de cocaína, heroína, alcohol y otras sustancias sobre las funciones ejecutivas y por lo tanto sobre la capacidad de toma de decisiones valorando las consecuencias. Muchos estudios relacionan la impulsividad y los trastornos adictivos, también desde el Servicio de Psiquiatría del Hospital Vall d'Hebron (Rodríguez-Cintas *et al.*, 2016). Este aspecto tiene especial relevancia si pesamos en la muestra que integraba este protocolo, tal como ya mencionábamos anteriormente. Todos ellos eran adictos (ahora en proceso de abstinencia de larga duración).

Justamente, la conducta impulsiva (la dificultad para pensar en las consecuencias de las acciones y prever el futuro) es una de las que tiene un peso más importante en la conducta delictiva y en el abuso de sustancias. No ser conscientes del futuro es precisamente uno de los aspectos claves que lleva a muchas personas al camino de la delincuencia. Por lo tanto, tiene una gran relevancia disponer de un instrumento que pueda tener un impacto sobre esta impulsividad.

Dada la relación entre la impulsividad y las respuestas de tipo agresivo (Pérez Fuentes *et al.*, 2016) y teniendo en cuenta de manera conjunta los resultados de las pruebas de agresividad y de impulsividad, lo que ha mejorado con el tratamiento con el NFB es la agresividad de tipo impulsivo, o las respuestas impulsivas en contexto emocional.

Conducta agresiva

El tratamiento con NFB ha tenido como uno de sus objetivos primordiales la reducción de las respuestas de tipo agresivo, pero esencialmente, aquellas conductas agresivas de tipo impulsivo. La conducta agresiva se ha valorado a través de dos tests, Staxi y Buss-Durkee, que aportan información complementaria.

Resultados

En la escala Staxi, observamos que la agresividad rasgo y agresividad global presentan una disminución significativa en el grupo de tratamiento y una evolución casi significativa en cuanto a la agresividad estado. No existen diferencias significativas entre la primera y la segunda evaluación (post-test) en el grupo colaborador.

A su vez, en la escala Buss-Durkee, hemos observado una mejora significativa en casi todas las subescalas violencia, hostilidad indirecta y la escala global. No existe un cambio significativo en el resto de subescalas de la Buss Durkee. No existe mejora en cambio en el grupo colaborador, sino que, por al contrario, en la subescala de hostilidad verbal se observa un incremento que alcanza el nivel de significación estadística.

La irritabilidad es una condición característica de los trastornos de conducta en la infancia, que derivan posteriormente en la edad adulta en trastornos de personalidad, consumo de sustancias, marginalidad y conductas delictivas en algunos casos. Justamente, estos casos son los incluidos en este estudio.

La irritabilidad también está a menudo presente en personas con trastorno por déficit de atención, que estaba presente en la infancia en el 50% de la muestra.

El estado de ira es una situación o condición emocional psicobiológica caracterizada por sentimientos subjetivos que pueden variar desde un moderado enojo o molestia hasta una intensa furia o rabia. La ira, en cuanto estado emocional psicobiológico, va unida generalmente a tensión muscular y a excitación de los sistemas neuroendocrino y nervioso autónomo. A lo largo del tiempo, la intensidad del estado de ira varía en función de la injusticia percibida, de los ataques o el trato injusto por parte de los otros o de la frustración derivada de los obstáculos en la conducta pretendida. El rasgo de ira se caracteriza por diferencias individuales al percibir un amplio rango de situaciones como enojosas o frustrantes y por la tendencia a responder a estas situaciones con incremento del estado de ira. Los sujetos con altas puntuaciones en rasgo de ira experimentan estados de ira más frecuentes y con más intensidad que los sujetos con un rasgo de ira más bajo. Los resultados obtenidos en el tratamiento con NFB sugieren que este ha mejorado la funcionalidad de las regiones cerebrales que dan apoyo a las emociones y las conductas de tipo agresivo.

Asimismo, la irritabilidad adquiere relevancia justamente en personas impulsivas ya que es precisamente en estos casos cuando existe más riesgo de implicación en conductas delictivas.

Es importante recordar que los internos del grupo de NFB cumplían condenas por actos delictivos motivados por el consumo de sustancias. Los efectos propios de las sustancias consumidas y la abstinencia posterior, así como el estrés y las experiencias vividas durante las situaciones de consumo, tienen un efecto importante y han condicionado en buena medida sus conductas agresivas. Los hábitos de conducta consolidados a lo largo de años de evolución de la adicción han producido patrones de funcionamiento cerebral que han llevado a los internos a repetir conductas desadaptativas. Todos estos aspectos se han elaborado más detalladamente en un artículo que se publicará recientemente (Corominas-Roso *et al.*, *submitted*).

Valoración conjunta escalas agresividad/impulsividad

Como resumen de las dos escalas, queremos indicar que con el tratamiento observamos una mejora en las respuestas impulsivas y agresivas, es decir, en aquel tipo de agresividad en el que hay un componente emocional implicado.

En muchos casos, algunos internos han verbalizado un elemento muy importante que no aparece diferenciado en los tests pero que va implícito: una mayor conciencia de sí mismos, de su problemática y limitaciones.

Déficit de atención, impulsividad, hiperactividad

La posible existencia de este trastorno en la infancia se valora de manera retrospectiva con la escala de Wurs. Los síntomas de TDAH se evalúan con la escala CAARS que a su vez consta de diversas subescalas: inatención, hiperactividad, impulsividad, autoimagen personal, labilidad emocional.

Se ha valorado también la subescala de omisiones del test CPT que es un buen indicador de atención.

Resultados

Es importante destacar que un 50% de los internos que han hecho tratamiento presentan criterios de TDAH en la infancia. Estos datos provienen de la escala Wurs y no son por lo tanto definitivas de un diagnóstico firme en la infancia, pero sí son indicativas de la presencia de una sintomatología evaluada retrospectivamente que sería compatible con este diagnóstico.

El grupo que ha hecho tratamiento con Neurofeedback experimenta una mejora significativa de la atención y una mejora casi significativa de la escala de labilidad emocional. No se observa mejora significativa en las escalas de impulsividad, hiperactividad ni autoimagen. En el grupo colaborador no se observa mejora significativa en ninguna de las subescalas evaluadas.

Los resultados obtenidos aquí están en la línea de diversos estudios realizados con pacientes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad, donde se ha puesto de manifiesto que existe una mejora, especialmente, de la atención con el tratamiento con Neurofeedback (Gevensleben *et al.*, 2014, 2010). La mejora en la atención es muy importante ya que esta capacidad está en la base de una gran variedad de funciones cognitivas como son la percepción, el aprendizaje, la integración de la información, la memoria de trabajo, la recuperación de la información almacenada en la memoria (Trautmann and Zepf, 2012), y todas estas capacidades son necesarias para una integración satisfactoria en sociedad.

Asimismo, la mejora la labilidad emocional es también un dato importante ya que existe evidencia de que los problemas emocionales son un componente también muy importante en este trastorno. Estos datos están en la línea de los publicados en el Servicio de Psiquiatría del Hospital Vall d'Hebron (Vidal *et al.*, 2014) y otros estudios publicados por grupos internacionales (Donfrancesco *et al.*, 2015).

Estos cambios en las subescalas de la CAARS no se dan en el grupo colaborador.

La subescala de error de omisión del CPT, que mide aspectos de atención, también experimenta una mejora casi significativa en el grupo de tratamiento con Neurofeedback, que no está presente en el grupo colaborador.

Tal como ya hemos mencionado en la introducción de esta memoria, el trastorno por déficit de atención e impulsividad se caracteriza por dificultades a la hora de centrar la atención, por hiperactividad y por impulsividad; estas son las tres características definitorias y nucleares de las personas con TDAH. Es importante destacar que este trastorno se ha asociado repetidamente a trastornos de la conducta en niños (Pardini and Fite, 2010; Young *et al.*, 2015), que después pueden evolucionar a trastorno de la personalidad en la edad adulta y que, en algunos casos, también evolucionan a marginación social y delincuencia (Fletcher and Wolfe, 2009). La delincuencia también se asocia al consumo de sustancias (Konstenius *et al.*, 2014) y a trastornos del aprendizaje (Einat and Einat, 2008; Lindsay *et al.*, 2013), dificultades de lectura, escritura, etc., que también observamos en muchos de los internos. El TDAH y los trastornos asociados se relacionan siempre, en mayor o menor grado, con malestar emocional, que muchas veces se expresa como labilidad o inestabilidad emocional (González *et al.*, 2016).

Este es un dato muy relevante a tener en cuenta ya que nos orienta hacia la idea de que muchos de los internos que actualmente encontramos en las prisiones, en realidad presentan alguna deficiencia de funcionamiento de su sistema nervioso. Esta deficiencia a menudo tiene un componente biológico que si no se corrige a tiempo, se acentúa con la edad y con las experiencias negativas a las que el sujeto se ve abocado. En esta evolución negativa tiene un papel esencial el consumo de sustancias.

En este sentido, es frecuente que se observen otras dificultades asociadas a las características definitorias del TDAH (inatención, hiperactividad, impulsividad), como es una imagen pobre de uno mismo, como consecuencia del propio trastorno, al no ser capaces de dar respuesta a lo que se espera de la persona afectada y como consecuencia de las dificultades en las relaciones interpersonales que el propio trastorno comporta. Finalmente, es frecuente en personas con TDAH que exista una cierta labilidad emocional, probablemente como consecuencia de los desequilibrios neuroquímicos que caracterizan el trastorno. Finalmente, y como consecuencia de los déficits descritos, es muy frecuente que las personas con diagnóstico de TDAH presenten problemas de autoestima y de imagen personal.

Una tarea continua del rendimiento, prueba de funcionamiento continuo o CPT, es cualquiera de los diversos tipos de pruebas neuropsicológicas que mide la atención sostenida y selectiva de una persona. La atención selectiva es la capacidad de

concentrarse en los estímulos relevantes e ignorar los estímulos que compiten. Esta habilidad se asocia con la distracción. La atención en el CPT queda reflejada a través de la subescala de Errores de Omisión. Implican no haber dado ninguna respuesta cuando se esperaba que la dieran.

Ansiedad/Depresión/Inestabilidad emocional

La ansiedad se ha evaluado con la escala de STAI y la depresión con la escala de Hamilton. En cuanto a la inestabilidad emocional, haremos referencia a las medidas obtenidas en la subescala de labilidad emocional de la CAARS.

En el grupo de internos que han recibido tratamiento con Neurofeedback no se ha observado cambio significativo en las medidas de ansiedad y depresión, aunque la medida del efecto es media-alta en lo que respecta a las escalas de ansiedad. Tampoco se ha observado ningún cambio en las mismas escalas administradas al grupo colaborador.

En cambio sí que se observa una mejora casi significativa en la escala de labilidad emocional con una medida del efecto alta. No hay cambio en la medida de labilidad emocional en el grupo colaborador.

Estos datos contrastan con los obtenidos el año anterior 2016 en el DAE y también con los datos publicados en relación al tratamiento con Neurofeedback y que indican que existe una mejora en las escalas de ansiedad y depresión (Mennella *et al.*, 2017).

Por otro lado, tampoco se corresponden a las valoraciones hechas en las sesiones semanales de NFB de los internos. Para entender estas diferencias, es importante tener en cuenta las preguntas que se hacen a los internos en los diferentes cuestionarios en relación a las preguntas semanales con ítems como *te cuesta dormirte, te despiertas frecuentemente durante la noche*, o facilitar la manifestación de síntomas de ansiedad. Estas diferencias entre escalas de medida tal vez quedarían diluidas en grupos grandes pero se ponen de manifiesto en grupos reducidos como el que estamos evaluando en esta memoria.

Creemos también que las diferencias mencionadas también se pueden atribuir al hecho de que este año el número de sesiones ha sido inferior al año anterior cuando se administraron 40 sesiones a cada interno. Además, las circunstancias propias del

MR8 pueden también haber condicionado los resultados, ya que había muchos condicionantes situacionales que pueden explicar cambios en el estado de ánimo, así como, finalmente, la medida reducida del grupo que ha hecho el tratamiento. Cuando se explora la ansiedad y el estado de ánimo a través de los registros personales en las sesiones individuales, sí que se observan mejoras en la ansiedad y el estado de ánimo.

Un aspecto importante a tener en cuenta en la interpretación de la evolución de los síntomas de depresión y ansiedad, es la medicación a lo largo del tratamiento. Como se puede observar en el apartado de medicación, los internos frecuentemente tomaban medicación antidepresiva y ansiolítica, lo que puede haber influido en los resultados al actuar con un efecto tampón que ha dificultado que quedaran reflejados los cambios y la mejora en estos síntomas en las correspondientes escalas.

Además, la inestabilidad emocional ha mejorado también en todos los internos del grupo de tratamiento que presentaban estos síntomas. Los internos del grupo de NFB ya presentaban un estado de ánimo mucho más sostenido y constante hacia la mitad del tratamiento, o incluso antes en algunos casos. La mejora de la inestabilidad emocional está relacionada directamente con la mejora en la capacidad de autorregulación cerebral.

Inteligencia emocional y empatía

La mejora en la subescala de reparación implica que los internos son más capaces de mejorar su estado de ánimo después de la intervención con Neurofeedback.

Los cambios en el estado de ánimo son una constante en los internos ya que les afectan mucho los estímulos del tipo «salida vs. denegación del permiso para salir», «castigos», etc. O, incluso, la relación con los otros internos. Por lo tanto, la mejora en la capacidad de reparación de las propias emociones es un dato muy significativo en este grupo.

En cambio no existen diferencias en cuanto a las escalas de atención y claridad.

Si comparamos nuestros resultados con los de datos normativos de la escala TMMS (tabla 12) (Extremera and Fernández-Berrocal, 2006), observamos que en el grupo de NFB, el grado de atención a las emociones sería el adecuado pero, en cambio, la

claridad emocional y la reparación estarían al límite de la normalidad por la franja baja, y las puntuaciones mejoran después del tratamiento. Estos son algunos de los elementos que más claramente tenemos que destacar en esta tabla.

Es decir, todos los internos podían tener una cierta dificultad en la comprensión de las emociones y dificultades en la regulación de los estados de ánimos (Fernández-Berrocal and Extremera, 2006; Mayer *et al.*, 2001).

Es interesante destacar que en la población general, la inteligencia emocional se ha asociado positivamente a la capacidad de mantener un estado de ánimo positivo, lo que sugiere que la mejora de las habilidades emocionales puede contribuir a hacer que la gente sea más capaz de gestionar el estrés y tener un mejor ajuste psicológico en sociedad (Ciarrochi, J. Chan, A. Caputi, 2001).

La inteligencia emocional se ha relacionado positivamente con la flexibilidad mental y con una mejor salud mental. Además, se ha visto que la inteligencia emocional se asocia negativamente con síntomas clínicos en diferentes trastornos mentales, como la depresión y los trastornos de ansiedad (Jahangard *et al.*, 2012).

En relación a la inteligencia emocional evaluada con el TMMS, es importante destacar un estudio reciente publicado por Coccaro en el que destaca la importancia de aumentar la inteligencia emocional como herramienta para mejorar las respuestas impulsivas y agresivas (Coccaro *et al.*, 2016). Un estudio que compara el trastorno límite de la personalidad (TLP) con otros trastornos de la personalidad y con los controles sanos describe que pacientes con TLP tienen también déficits de comprensión emocional (Corominas-Roso *et al.*, *submitted*).

Adicción

Finalmente, la mejora en la sintomatología adictiva era también un objetivo del estudio. En este sentido cabe destacar que ninguno de los internos presentaba síntomas de abstinencia o deseo de consumo durante el tratamiento ya que llevaban meses sin consumir. Por lo tanto, en conjunto, el riesgo de recaída y su posible mejora no se ha podido valorar en esta muestra. Este era un aspecto que no podíamos prever a priori durante la preparación del protocolo del estudio.

Todos los internos rechazaban claramente el consumo y en el momento de la intervención con Neurofeedback tenían muy presentes las consecuencias negativas que el consumo les había acarreado.

La mejora en las respuestas impulsivas, de la atención y la conciencia, detectadas en los internos que han participado en este protocolo, sugiere un efecto positivo indirecto sobre la adicción.

*Desde la perspectiva neurobiológica, la conducta desadaptativa de los internos, que es en parte consecuencia del consumo de sustancias y de los hábitos de conducta desarrollados a lo largo de los años, está relacionada con cambios neuronales asociados al consumo y la abstinencia posterior, tal como han puesto de manifiesto algunos estudios de neuroimagen funcional (Chen *et al.*, 2016). En general, muchos de los problemas que presentaban los internos son susceptibles de mejora y reversibilidad gracias a los mecanismos de plasticidad cerebral (Corominas-Roso *et al.*, 2013). Esta reversibilidad empieza a hacerse patente entre 4 y 12 semanas después de haber dejado el consumo de la sustancia (Corominas-Roso *et al.*, 1994).*

7. Conclusiones

- 20 sesiones de Neurofeedback es un número limitado pero suficiente para iniciar cambios en la conducta de los internos.
- El tratamiento con NFB reduce la activación (*arousal*).
- El NFB disminuye las respuestas agonistas de tipo impulsivo y agresivo y facilita el pensamiento previo a la acción.
- El NFB mejora la capacidad de atención y conciencia.
- Cuando el número de intervenciones con Neurofeedback es limitado, como es este caso en el que se han realizado 20 sesiones por interno, es importante poder combinar el Neurofeedback con alguna herramienta psicoeducativa complementaria, como por ejemplo el *mindfulness*.

8. Aportaciones científicas del proyecto

- **Presentación del proyecto en el CEJFE**

Estas presentaciones que aparecen en la página del CEJFE, están recogidas en la siguiente página web:

<http://www.neuroclassics.org/ncl/publi/investigacion-clinica-publicada.htm>

- **Presentación en ESADE**

También expuesta en el mismo enlace

<http://www.neuroclassics.org/ncl/publi/investigacion-clinica-publicada.htm>

- **Publicaciones científicas**

Existen publicaciones científicas en revistas internacionales. La primera de ellas se concentra en los resultados del tratamiento de la impulsividad. La segunda de las publicaciones se concentra en el tratamiento de las conductas y respuestas agresivas.

Ms. Ref. No.: ADDICTBEH-D-17-01072 Addictive Behaviors Title: The effects of EEG-Neurofeedback on impulsivity in a sample of cocaine and heroin long-term abstinent inmates: a pilot study (submitted)

Corominas-Roso M.1,2, Ibern I.4, Capdevila M.5, Ramon R.6, Ramos-Quiroga JA.1,2,3, Roncero C.,2,3.

1 Department of Psychiatry, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain

2 Biomedical Network Research Center on Mental Health (CIBERSAM), Madrid, Spain

3 Department of Psychiatry and Legal Medicine, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain.

4 Justice Department, Generalitat of Catalonia, Barcelona, Spain.

5 Centre d'Estudis Jurídics i Formació Especialitzada (CEJFE). Justice Department, Generalitat of Catalonia, Barcelona, Spain.

6 Forensic Medical Service. Justice Department, Generalitat of Catalonia, Barcelona, Spain

o EEG-Neurofeedback as treatment for aggressive behavior in a sample of cocaine and heroin long-term abstinent inmates: a pilot study

9. Referencias

Allan, D.M., Lonigan, C.J., 2015. Relations between response trajectories on the continuous performance test and teacher-rated problem behaviors in preschoolers. *Psychol. Assess.* 27, 678–88. doi:10.1037/pas0000054

Amador-Campos, J.A., Gómez-Benito, J., Ramos-Quiroga, J.A., 2014. The conners' adult ADHD rating scales--short self-report and observer forms: psychometric properties of the Catalan version. *J. Atten. Disord.* 18, 671–9. doi:10.1177/1087054712446831

Arns, M., de Ridder, S., Strehl, U., Breteler, M., Coenen, A., 2009. Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: the effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: a meta-analysis. *Clin. EEG Neurosci.* 40, 180–9.

Bartés-Serrallonga, M., Adan, A., Solé-Casals, J., Caldú, X., Falcón, C., Pérez-Pàmies, M., Bargalló, N., Serra-Grabulosa, J.M., 2014. Cerebral networks of sustained attention and working memory: a functional magnetic resonance imaging study based on the Continuous Performance Test. *Rev. Neurol.* 58, 289–95.

Bluschke, A., Broschwitz, F., Kohl, S., Roessner, V., Beste, C., 2016. The neuronal mechanisms underlying improvement of impulsivity in ADHD by theta/beta neurofeedback. *Sci. Rep.* 6, 31178. doi:10.1038/srep31178

Borteyrou, X., Bruchon-Schweitzer, M., Spielberger, C.D., 2008. [The French adaptation of the STAXI-2, C.D. Spielberger's State-trait anger expression inventory]. *L'Encéphale* 34, 249–55. doi:10.1016/j.encep.2007.06.001

Buchmann, J., Gierow, W., Reis, O., Haessler, F., 2011. Intelligence moderates impulsivity and attention in ADHD children: an ERP study using a go/nogo paradigm. *World J. Biol. Psychiatry* 12 Suppl 1, 35–9. doi:10.3109/15622975.2011.600354

Cadaveira, F., Corominas, M., Rodríguez Holguín, S., Sánchez-Turet, M., Grau, C., 1994. Reversibility of brain-stem evoked potential abnormalities in abstinent chronic alcoholics: one year follow-up. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 90, 450–5.

Chen, W., Park, K., Volkow, N., Pan, Y., Du, C., 2016. Cocaine-Induced Abnormal Cerebral Hemodynamic Responses to Forepaw Stimulation Assessed by Integrated Multi-wavelength Spectroimaging and Laser Speckle Contrast Imaging. *IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron.* 22. doi:10.1109/JSTQE.2015.2503319

Ciarrochi, J. Chan, A. Caputi, P.R.R., 2001. Measuring emotional intelligence (EI), in: Ciarrochi, J. Forgas, PJ Mayer, J. (Ed.), *Emotional Intelligence in Everyday Life*. Philadelphia: Psychology Press, pp. 25–44.

Coccaro, E.F., Zagaja, C., Chen, P., Jacobson, K., 2016. Relationships between perceived emotional intelligence, aggression, and impulsivity in a population-based adult sample. *Psychiatry Res.* 246, 255–260. doi:10.1016/j.psychres.2016.09.004

Corominas-Roso, M., Roncero, C., Eiroa-Orosa, F.-J., Ribasés, M., Barral, C., Daigre, C., Martínez-Luna, N., Sánchez-Mora, C., Ramos-Quiroga, J.A., Casas, M., 2013. Serum brain-derived neurotrophic factor levels and cocaine-induced transient psychotic symptoms. *Neuropsychobiology* 68, 146–55. doi:10.1159/000353259

Donfrancesco, R., Innocenzi, M., Marano, A., Biederman, J., 2015. Deficient Emotional Self-Regulation in ADHD Assessed Using a Unique Profile of the Child Behavior Checklist (CBCL): Replication in an Italian Study. *J. Atten. Disord.* 19, 895–900. doi:10.1177/1087054712462884

Einat, T., Einat, A., 2008. Learning disabilities and delinquency: a study of Israeli prison inmates. *Int. J. Offender Ther. Comp. Criminol.* 52, 416–34. doi:10.1177/0306624X07307352

Extremera, N., Fernández-Berrocal, P., 2006. Validity and reliability of Spanish versions of the Ruminative Responses Scale-Short Form and the Distraction Responses Scale in a sample of Spanish high school and college students. *Psychol. Rep.* 98, 141–50. doi:10.2466/pr0.98.1.141-150

Fernández-Berrocal, P., Extremera, N., 2006. Emotional intelligence: a theoretical and empirical review of its first 15 years of history. *Psicothema* 18 Suppl, 7–12.

Fernandez-Berrocal, P., Extremera, N., Ramos, N., 2004. Validity and reliability of the Spanish modified version of the Trait Meta-Mood Scale. *Psychol. Rep.* 94, 751–5. doi:10.2466/pr0.94.3.751-755

Fields, S., Edens, J.F., Smith, S.T., Rulseh, A., Donnellan, M.B., Ruiz, M.A., McDermott, B.E., Douglas, K.S., 2015. Examining the psychometric properties of the Barratt Impulsiveness Scale-Brief Form in justice-involved samples. *Psychol. Assess.* 27, 1211–8. doi:10.1037/a0039109

Fletcher, J., Wolfe, B., 2009. Long-term consequences of childhood ADHD on criminal activities. *J. Ment. Health Policy Econ.* 12, 119–38.

Gallardo-Pujol, D., Kramp, U., García-Forero, C., Pérez-Ramírez, M., Andrés-Pueyo, A., 2006. Assessing aggressiveness quickly and efficiently: the Spanish adaptation of Aggression Questionnaire-refined version. *Eur. Psychiatry* 21, 487–94. doi:10.1016/j.eurpsy.2006.02.002

Gao, Y., Raine, A., Venables, P.H., Dawson, M.E., Mednick, S.A., 2010. Association of poor childhood fear conditioning and adult crime. *Am. J. Psychiatry* 167, 56–60. doi:10.1176/appi.ajp.2009.09040499

Gevensleben, H., Holl, B., Albrecht, B., Schlamp, D., Kratz, O., Studer, P., Rothenberger, A., Moll, G.H., Heinrich, H., 2010. Neurofeedback training in children with ADHD: 6-month follow-up of a randomised controlled trial. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry* 19, 715–24. doi:10.1007/s00787-010-0109-5

Gevensleben, H., Holl, B., Albrecht, B., Vogel, C., Schlamp, D., Kratz, O., Studer, P., Rothenberger, A., Moll, G.H., Heinrich, H., 2009. Is neurofeedback an efficacious treatment for ADHD? A randomised controlled clinical trial. *J. Child Psychol. Psychiatry.* 50, 780–9. doi:10.1111/j.1469-7610.2008.02033.x

Gevensleben, H., Moll, G.H., Rothenberger, A., Heinrich, H., 2014. Neurofeedback in attention-deficit/hyperactivity disorder - different models, different ways of application. *Front. Hum. Neurosci.* 8, 846. doi:10.3389/fnhum.2014.00846

González, R.A., Gudjonsson, G.H., Wells, J., Young, S., 2016. The Role of Emotional Distress and ADHD on Institutional Behavioral Disturbance and

Recidivism Among Offenders. *J. Atten. Disord.* 20, 368–78.
doi:10.1177/1087054713493322

Hamilton, M., 1960. A rating scale for depression. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 23, 56–62.

Jahangard, L., Haghghi, M., Bajoghli, H., Ahmadpanah, M., Ghaleiha, A., Zarrabian, M.K., Brand, S., 2012. Training emotional intelligence improves both emotional intelligence and depressive symptoms in inpatients with borderline personality disorder and depression. *Int. J. Psychiatry Clin. Pract.* 16, 197–204.
doi:10.3109/13651501.2012.687454

Konicar, L., Veit, R., Eisenbarth, H., Barth, B., Tonin, P., Strehl, U., Birbaumer, N., 2015. Brain self-regulation in criminal psychopaths. *Sci. Rep.* 5, 9426.
doi:10.1038/srep09426

Konstenius, M., Jayaram-Lindström, N., Guterstam, J., Beck, O., Philips, B., Franck, J., 2014. Methylphenidate for attention deficit hyperactivity disorder and drug relapse in criminal offenders with substance dependence: a 24-week randomized placebo-controlled trial. *Addiction* 109, 440–9.
doi:10.1111/add.12369

Lindsay, W.R., Carson, D., Holland, A.J., Taylor, J.L., O'Brien, G., Wheeler, J.R., 2013. The impact of known criminogenic factors on offenders with intellectual disability: previous findings and new results on ADHD. *J. Appl. Res. Intellect. Disabil.* 26, 71–80. doi:10.1111/jar.12011

Logemann, H.N.A., Lansbergen, M.M., Van Os, T.W.D.P., Böcker, K.B.E., Kenemans, J.L., 2010. The effectiveness of EEG-feedback on attention, impulsivity and EEG: A sham feedback controlled study. *Neurosci. Lett.* 479, 49–53. doi:10.1016/j.neulet.2010.05.026

Mayer, J.D., DiPaolo, M., Salovey, P., 1990. Perceiving affective content in ambiguous visual stimuli: a component of emotional intelligence. *J. Pers. Assess.* 54, 772–81. doi:10.1080/00223891.1990.9674037

Mayer, J.D., Salovey, P., Caruso, D.R., Sitarenios, G., 2001. Emotional intelligence as a standard intelligence. *Emotion* 1, 232–42.

McCarthy, J., Chaplin, E., Underwood, L., Forrester, A., Hayward, H., Sabet, J., Young, S., Asherson, P., Mills, R., Murphy, D., 2016. Characteristics of prisoners with neurodevelopmental disorders and difficulties. *J. Intellect. Disabil. Res.* 60, 201–206. doi:10.1111/jir.12237

Meier, N.M., Perrig, W., Koenig, T., 2012. Neurophysiological correlates of delinquent behaviour in adult subjects with ADHD. *Int. J. Psychophysiol.* 84, 1–16. doi:10.1016/j.ijpsycho.2011.12.011

Mennella, R., Patron, E., Palomba, D., 2017. Frontal alpha asymmetry neurofeedback for the reduction of negative affect and anxiety. *Behav. Res. Ther.* 92, 32–40. doi:10.1016/j.brat.2017.02.002

N. Extremera, P.F.-B., 2004. Inteligencia emocional, calidad de las relaciones interpersonales y empatía en los estudiantes universitarios. *Clin. y Salud* 15, 117–137.

Ogg, R.J., Zou, P., Allen, D.N., Hutchins, S.B., Dutkiewicz, R.M., Mulhern, R.K., 2008. Neural correlates of a clinical continuous performance test. *Magn. Reson. Imaging* 26, 504–12. doi:10.1016/j.mri.2007.09.004

Othmer, S., 2015. *Guía de Protocolo para Neurofeedback médicos: Optimización de la evaluación clínica y tratamiento con frecuencia Infra-low y alfa-theta*, 5ª ed. ed. EEG Info Institute. Woodland Hills, CA, USA.

Othmer, S., Othmer, S.F., Kaiser, D.A., Putman, J., 2013. Endogenous neuromodulation at infralow frequencies. *Semin. Pediatr. Neurol.* 20, 246–57. doi:10.1016/j.spen.2013.10.006

Pardini, D.A., Fite, P.J., 2010. Symptoms of conduct disorder, oppositional defiant disorder, attention-deficit/hyperactivity disorder, and callous-unemotional traits as unique predictors of psychosocial maladjustment in boys: advancing an evidence base for DSM-V. *J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry* 49, 1134–44. doi:10.1016/j.jaac.2010.07.010

Pérez Fuentes, M.D.C., Molero Jurado, M.D.M., Carrión Martínez, J.J., Mercader Rubio, I., Gázquez, J.J., 2016. Sensation-Seeking and Impulsivity as Predictors of Reactive and Proactive Aggression in Adolescents. *Front. Psychol.* 7, 1447.

doi:10.3389/fpsyg.2016.01447

Rodríguez-Cintas, L., Daigre, C., Grau-López, L., Barral, C., Pérez-Pazos, J., Voltés, N., Braquehais, M.D., Casas, M., Roncero, C., 2016. Impulsivity and addiction severity in cocaine and opioid dependent patients. *Addict. Behav.* 58, 104–9. doi:10.1016/j.addbeh.2016.02.029

Scott, W.C., Kaiser, D., Othmer, S., Sideroff, S.I., 2005. Effects of an EEG biofeedback protocol on a mixed substance abusing population. *Am. J. Drug Alcohol Abuse* 31, 455–69.

Spielberger, C., Buena-Casal, G., Agudelo, D., Carretero-Dios, H., Santolaya, F., 2005. Analysis of convergent and discriminant validity of the Spanish experimental version of the State-Trait Depression Questionnaire (ST-DEP). *Actas españolas Psiquiatr.* 33, 374–82.

Sterman, M.B., 2000. Basic concepts and clinical findings in the treatment of seizure disorders with EEG operant conditioning. *Clin. Electroencephalogr.* 31, 45–55.

Sterman, M.B., Egner, T., 2006. Foundation and practice of neurofeedback for the treatment of epilepsy. *Appl. Psychophysiol. Biofeedback* 31, 21–35. doi:10.1007/s10484-006-9002-x

Trautmann, M., Zepf, F.D., 2012. Attentional performance, age and scholastic achievement in healthy children. *PLoS One* 7, e32279. doi:10.1371/journal.pone.0032279

van der Kolk, B.A., Hodgdon, H., Gapen, M., Musicaro, R., Suvak, M.K., Hamlin, E., Spinazzola, J., 2016. A Randomized Controlled Study of Neurofeedback for Chronic PTSD. *PLoS One* 11, e0166752. doi:10.1371/journal.pone.0166752

Vidal, R., Valero, S., Nogueira, M., Palomar, G., Corrales, M., Richarte, V., Bosch, R., Gómez-Barros, N., Corominas, M., Casas, M., Ramos-Quiroga, J.A., 2014. Emotional lability: the discriminative value in the diagnosis of attention deficit/hyperactivity disorder in adults. *Compr. Psychiatry* 55, 1712–9. doi:10.1016/j.comppsy.2014.07.001

Young, S., Sedgwick, O., Fridman, M., Gudjonsson, G., Hodgkins, P., Lantigua, M., González, R.A., 2015. Co-morbid psychiatric disorders among incarcerated ADHD populations: a meta-analysis. *Psychol. Med.* 45, 2499–510. doi:10.1017/S0033291715000598