

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

CARRERA DE PSICOLOGÍA



TESIS DE GRADO

**EXPLORACIÓN NEUROPSICOLÓGICA: ESTADO DE LAS
FUNCIONES EJECUTIVAS EN PACIENTES ALCOHÓLICOS EN
REHABILITACIÓN ACOGIDOS EN LA COMUNIDAD
TERAPÉUTICA “PENIEL” DE LA CIUDAD DE EL ALTO**

POR: EDDY MARTIN SALAZAR TORREZ

TUTOR: Dr. RODOLFO LÓPEZ HARTMANN

LA PAZ – BOLIVIA

Octubre, 2021

DEDICATORIA

A toda persona:

“Que recordó que aún está a tiempo de reconducir tu vida”

“Que asiente que el alcohol es una droga legal que disuelve: familias, matrimonios, amistades, empleos, cuentas bancarias, neuronas. ¡Pero jamás disuelve problemas!”

“Que comprende que mañana puede ser muy tarde y busca hoy rehabilitarse”

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por iluminar el camino, por acompañarnos durante nuestro crecimiento, por ser el baluarte con quien podemos superar cualquier obstáculo o conseguir un fin.

Al Dr. Rodolfo López Hartmann, tutor de la presente tesis, por su tiempo, consejos y orientaciones que hicieron posible culminar con el presente trabajo de grado.

Al Pr. Herlan Sotelo, Director de la Comunidad Terapéutica “PENIEL”, por la autorización conferida para ingresar a la institución y realizar el trabajo de campo previsto.

Al Hno. Jaime, Subdirector de la Comunidad, por su colaboración en la programación y coordinación de las actividades, y en el contacto con los pacientes.

A los pacientes internos que buscan rehabilitarse dentro la institución, por su generosidad, participación voluntaria y cooperación.

Al Dr. Sergio Bejarano Carvajal por el tiempo dedicado a la revisión de la tesis y recomendaciones que coadyuvaron al enriquecimiento del presente trabajo de grado.

A la Dra. Sissi Gryzbowski Gainza por las observaciones vertidas, por su rápida y oportuna respuesta brindada a requerimientos, los que favorecieron a alcanzar una meta.

Al Lic. Marcos Fernández, Director de la Carrera de Psicología, por la oportunidad brindada para seguir adelante.

Al personal administrativo de la carrera y de kardex por su afable atención a diversas solicitudes.

¡MUCHAS GRACIAS!

Nadie alcanza la meta con un solo intento,
Nadie perfecciona la vida con una sola rectificación,
Nadie alcanza altura con un solo vuelo,
Nadie deja de llegar cuando de verdad se lo propone,
Esfuézate.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE DE CONTENIDO	
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y GRÁFICOS	
ÍNDICE DE TABLAS	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: DELIMITACIÓN DEL TEMA DE ESTUDIO	5
1.1 Área problemática	6
1.2 Problema de investigación	7
1.2.1 Planteamiento del problema	12
1.2.2 Preguntas de investigación	12
1.3 Formulación de objetivos	12
1.3.1 Objetivo general	12
1.3.2 Objetivos específicos	12
1.4 Hipótesis	13
1.4.1 Hipótesis de trabajo	13
1.5 Justificación e importancia	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1 Antecedentes al estudio de las funciones ejecutivas	18
2.2 Definición de funciones ejecutivas	24
2.3 Importancia de las funciones ejecutivas	26
2.4 Teorías y modelos acerca de las funciones ejecutivas	28
2.4.1 Modelo cognitivo de solución de problemas	28
2.4.2 Modelo de memoria de trabajo	29
2.4.3 Sistema atencional supervisor	31
2.4.4 Modelo jerárquico	32
2.4.5 Hipótesis del marcador somático	35
2.4.6 Sistema ejecutivo dual	36
2.4.7 Modelo neurobiológico	37
2.4.8 Modelo basado en análisis factoriales	38
2.5 Componentes de las funciones ejecutivas	40
2.5.1 Planificación	42
2.5.2 Flexibilidad cognitiva	43
2.5.3 Inhibición	44
2.5.4 Memoria de trabajo	45
2.5.6 Fluidez verbal	46
2.6 Desarrollo evolutivo de las funciones ejecutivas	47
2.6.1 Desarrollo del control inhibitorio	49
2.6.2 Desarrollo de la memoria de trabajo	50
2.6.3 Desarrollo de la flexibilidad mental	51
2.6.4 Desarrollo de la capacidad de planeación	52
2.6.5 Desarrollo de la fluidez verbal	53
2.6.6 Factores adicionales en su desarrollo y funcionalidad	53

2.7 Bases neuroanatómicas de las funciones ejecutivas	55
2.7.1 Lóbulo frontal	55
2.7.2 Corteza motora	56
2.7.3 Corteza premotora	56
2.7.4 Corteza prefrontal	56
2.7.5 Asimetría funcional del lóbulo frontal	59
2.7.6 Conectividad funcional del lóbulo frontal	61
2.7.7 Conectividad funcional de la corteza prefrontal	64
2.8 Síndrome del lóbulo frontal	65
2.8.1 Síndrome prefrontal dorsolateral	66
2.8.2 Síndrome orbitofrontal	67
2.8.3 Síndrome prefrontal medial o del cíngulo anterior	67
2.8.4 Síndrome disejecutivo	68
2.9 Rehabilitación de las funciones ejecutivas	70
2.9.1 Programa de Sholberg y Mateer	70
2.9.2 Programa de Von Cramon y Von Cramon	72
2.9.3 Programa de Etchepareborda	72
2.10 El alcohol	74
2.10.1 Farmacocinética del alcohol	75
2.10.2 Neurobiología del alcohol	76
2.11 Alcoholismo	77
2.11.1 Criterios diagnósticos de acuerdo al DSM-5	79
2.11.1.1 Trastorno por consumo de alcohol	80
2.11.1.2 Intoxicación por alcohol	80
2.11.1.3 Abstinencia de alcohol	81
2.11.1.4 Otros trastornos inducidos por el alcohol	82
2.11.2 Criterios diagnósticos de acuerdo a la CIE-10	82
2.11.2.1 Síndrome de dependencia	82
2.11.2.2 Síndrome de abstinencia al alcohol	83
2.11.2.3 Intoxicación aguda debida al consumo de alcohol	84
2.12 Modelos neuropsicológicos de la adicción	84
2.12.1 Modelo del circuito de recompensa	85
2.12.2 Modelo de la sensibilización al incentivo	87
2.12.3 Modelo de regulación tónico fásico del sistema dopaminérgico	88
2.12.4 Modelo de la transición impulsividad-hábitos compulsivos	89
2.12.5 Modelo del daño en la atribución de relevancia y la inhibición de respuestas	90
2.12.6 Modelo de alostasis y estrés	91
2.12.7 Modelo del marcador somático	92
2.12.8 Modelo unificado	94
2.13 Comunidad terapéutica	95
2.13.1 Definición	95
2.13.2 Características de una comunidad terapéutica	96

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	99
3.1 Tipo de investigación	100
3.2 Diseño de la investigación	100
3.3 Definición de variables	100
3.3.1 Operacionalización de variables	101
3.4 Población y muestra	102
3.4.1 Determinación de la muestra	103
3.4.2 Criterios de inclusión	103
3.4.3 Criterios de exclusión	104
3.5 Instrumentos	104
3.5.1 Torre de hanoi	104
3.5.2 Trail making test A y B	105
3.5.3 Test de colores y palabras stroop	106
3.5.4 Índice de memoria de trabajo de Wechsler	107
3.5.5 Test de fluidez verbal “FAS”	108
3.6 Procedimiento	109
3.7 Lugar y cronograma de actividades	109
3.8 Procesamiento y análisis de datos	110
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	111
4.1 Descripción de las características de la muestra	112
4.2 Descripción de los resultados obtenidos en cada test	116
4.2.1 Resultados torre de hanoi	117
4.2.2 Resultados trail making test A y B	120
4.2.3 Resultados test de colores y palabras stroop	123
4.2.4 Resultados índice de memoria de trabajo de Wechsler	126
4.2.5 Resultados test de fluidez verbal “FAS”	128
4.2.5.1 Resultados fluidez fonética	128
4.2.5.2 Resultados fluidez semántica	130
4.3 Resultados correlación de variables	132
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	136
5.1 Conclusiones	137
5.2 Recomendaciones	139
BIBLIOGRAFÍA	141
ANEXOS	146

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y GRÁFICOS

Figura 1. Modelo cognitivo para la solución de un problema	28
Figura 2. Modelo de memoria de trabajo de Baddeley (2000)	30
Figura 3. Modelo del sistema atencional supervisor	32
Figura 4. Modelo jerárquico de Stuss y Benson (1986)	33
Figura 5. Sistema ejecutivo dual de Zelazo y Muller (2003)	36
Figura 6. Modelo factorial de funciones ejecutivas de Miyake	39
Figura 7. El lóbulo frontal	56
Figura 8. Regiones principales del córtex prefrontal	58
Figura 9. Estructuras principales de los circuitos motor, oculomotor y prefrontales-subcorticales (Cummings y Miller, 2007)	62
Figura 10. Circuito cerebral de la recompensa	86
Figura 11. El proceso de las adicciones según Nora Volkow	90
Figura 12. Ciclo de la adicción/espiral de distrés (Koob y Le Moal, 2001)	92
Figura 13. Modelo del marcador somático	94
Figura 14. Lugar de procedencia del grupo clínico	113
Figura 15. Nivel educacional del grupo clínico	114
Figura 16. Edad de inicio al consumo de bebidas alcohólicas del grupo clínico	114
Figura 17. Número de internaciones para rehabilitarse del grupo clínico	115
Figura 18. Periodo de tiempo de internación del grupo clínico	115
Figura 19. Rendimiento neuropsicológico en la prueba torre de hanoi	118
Figura 20. Porcentaje de personas que incurrieron en el error tipo I	119
Figura 21. Porcentaje de personas que incurrieron en el error tipo II	119
Figura 22. Rendimiento neuropsicológico en el TMT – B	121
Figura 23. Porcentaje de personas que cometieron el error perseverativo	122
Figura 24. Porcentaje de personas que cometieron el error no perseverativo	122
Figura 25. Número (media) de palabras leídas, colores nombrados, colores nombrados inhibiendo interferencias (P-C)	124
Figura 26. Nivel de resistencia a la interferencia.	125
Figura 27. Rendimiento neuropsicológico de acuerdo a la escala de Wechsler	127
Figura 28. Rendimiento neuropsicológico en la prueba de fluidez fonética	129
Figura 29. Porcentaje de personas que incurrieron en errores durante la prueba de fluidez fonética	129
Figura 30. Rendimiento neuropsicológico en la prueba de fluidez semántica	131
Figura 31. Porcentaje de personas que incurrieron en errores durante la prueba de fluidez semántica	131
Figura 32. Descripción gráfica del estado de las funciones ejecutivas de acuerdo al número de internaciones	133
Figura 33. Descripción gráfica de la incidencia del tiempo y/o periodo de internación en el estado de las funciones ejecutivas	135

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Procesos psicológicos que integrarían las funciones ejecutivas	41
Tabla 2. Características, déficits y bases cerebrales de las funciones ejecutivas y pruebas neuropsicológicas recomendadas para su evaluación.	60
Tabla 3. Criterios para el diagnóstico del trastorno por consumo de alcohol (DSM-5)	80
Tabla 4. Criterios para el diagnóstico de intoxicación por alcohol (DSM-5)	81
Tabla 5. Criterios para el diagnóstico de abstinencia al alcohol (DSM-5)	81
Tabla 6. Criterios para el diagnóstico del síndrome de dependencia al alcohol (CIE-10)	82
Tabla 7. Criterios para el diagnóstico del síndrome de abstinencia al alcohol (CIE-10)	83
Tabla 8. Criterios para el diagnóstico de intoxicación aguda (CIE-10)	84
Tabla 9. Criterios para pertenecer al Grupo Clínico o Control	102
Tabla 10. Particularidades para ser descartado, válidas para el Grupo Clínico y Grupo Control	103
Tabla 11. Características de la Comunidad Terapéutica “PENIEL”	109
Tabla 12. Singularidades de la UPEA y razones para su elección	110
Tabla 13. Descripción comparativa de características sociodemográficas grupo clínico y control	112
Tabla 14. Descripción comparativa de medidas de tendencia central, dispersión, y prueba de contraste estadística T de Student. (Resultados torre de hanoi)	117
Tabla 15. Descripción comparativa de medidas de tendencia central, dispersión, y prueba de contraste estadística T de Student. (Resultados trail making test a y b)	120
Tabla 16. Descripción comparativa de medidas de tendencia central, dispersión, y prueba de contraste estadística T de Student. (Resultados test de colores y palabras stroop)	123
Tabla 17. Descripción comparativa de medidas de tendencia central, dispersión, y prueba de contraste estadística T de Student. (resultados índice de memoria de trabajo de Wechsler)	126
Tabla 18. Descripción comparativa de medidas de tendencia central, dispersión, y prueba de contraste estadística T de Student. (Resultados fluidez verbal fonética)	128
Tabla 19. Descripción comparativa de medidas de tendencia central, dispersión, y prueba de contraste estadística T de Student. (Resultados fluidez verbal semántica)	130
Tabla 20. Matriz de correlación entre variables	132

RESUMEN

La siguiente gama de competencias: planificar y organizar planes de acción para alcanzar una meta; flexibilidad mental para retroceder, corregir, cambiar y alternar una respuesta; inhibición de respuestas inapropiadas en determinadas circunstancias; capacidad de registrar, codificar, mantener y manipular información de manera temporal; recuperación de información de la memoria episódica y semántica con el fin de emitir una respuesta verbal apropiada; forman parte de las “Funciones Ejecutivas”. Su sustrato neuroanatómico y funcional sustancial se encuentra en la corteza prefrontal del cerebro, región del sistema nervioso central muy susceptible a los efectos tóxicos del consumo crónico de alcohol.

La línea teórica de la tesis es neuropsicológica, busca identificar alteraciones asociadas al alcoholismo. Tiene como objetivo describir el estado de las funciones ejecutivas en pacientes alcohólicos en rehabilitación acogidos en la comunidad terapéutica “PENIEL”. De enfoque metodológico cuantitativo, la investigación es descriptiva-comparativa-correlacional, de diseño transversal-no experimental-con grupo control. La muestra fue seleccionada mediante muestreo no probabilístico-intencional, y se encuentra integrada por 17 personas en recuperación dentro un entorno controlado y su respectivo grupo de referencia. Las funciones ejecutivas estudiadas: planificación, flexibilidad cognitiva, inhibición, memoria de trabajo y fluidez verbal, fueron evaluadas respectivamente mediante los tests: Torre de Hanoi, Trail Making Test A y B, Test de Palabras y Colores Stroop, Índice de Memoria de Trabajo de Wechsler y Test de Fluidez Verbal “FAS”.

De acuerdo a los resultados, pacientes alcohólicos en rehabilitación presentan deterioro en cuatro funciones ejecutivas: planificación, flexibilidad cognitiva, inhibición y memoria de trabajo; no así en fluidez verbal. Su rendimiento en las pruebas aplicadas es bajo, en relación al grupo control, y reflejan un grado de afectación neuropsicológica de magnitud variable que se ubica entre los rangos: leve, moderado y severo.

Palabras clave: Funciones Ejecutivas: Planificación, Flexibilidad Cognitiva, Inhibición, Memoria de Trabajo, Fluidez Verbal.

INTRODUCCIÓN

Las funciones ejecutivas se conciben como un conjunto de capacidades implicadas en la generación, supervisión, regulación, ejecución y el reajuste del comportamiento. Nos permiten alcanzar objetivos complejos, resolver tareas y problemas novedosos que precisan una solución creativa y flexible, solucionar situaciones complejas e imprevistas o con una dinámica cambiante de una forma eficiente y armoniosa, corregir errores e incorporar nuevas respuestas en función de las demandas del entorno, evaluar la información, planificar una respuesta y valorar sus consecuencias antes de ejecutarla, tomar decisiones. Son el eje encargado de monitorizar y regular la conducta manifiesta, pensamientos, recuerdos y afectos, para promover un desenvolvimiento y funcionamiento adaptativo, socialmente aceptable.

Una gran variedad de procesos psicológicos superiores han sido incluidas dentro de las llamadas funciones ejecutivas, por ello se la considera un constructo psicológico multimodal, poliédrico y heterogéneo. Es decir, conformado por diferentes componentes independientes pero interrelacionados, que actúan de manera coordinada para alcanzar una meta o para resolver nuevos retos de una manera apropiada. Las siguientes funciones ejecutivas: planificar y organizar planes de acción para alcanzar una meta; flexibilidad mental para retroceder, corregir, cambiar y alternar una respuesta; inhibición de respuestas inapropiadas en determinadas circunstancias; la capacidad de registrar, codificar, mantener y manipular información de manera temporal; recuperación de información de la memoria episódica y semántica con el fin de emitir una respuesta verbal apropiada; forman parte de nuestro tema de investigación.

El consumo de bebidas alcohólicas está ampliamente extendido, es legal y culturalmente aceptado en la mayoría de los países, incluido Bolivia. El Alcoholismo es una enfermedad de carácter crónico, donde la recuperación no siempre es completa ni duradera, generador de conflictos interpersonales, familiares, laborales, sociales. Personas con dependencia al alcohol tienen un riesgo muy elevado de muerte prematura, presentan nefastas consecuencias en el organismo y salud (Guitart, 2011). Tras realizar un seguimiento a 685 sujetos tratados por problemas relacionados con el alcohol, Vaillant (1983) evidenció que los mismos presentan un número elevado de recaídas. Observó que a los dos años de

tratamiento, el 63% había vuelto a su conducta adictiva, y al final del seguimiento de ocho años de duración, el 95% había reanudado su consumo de alcohol ocasionalmente.

Aunque su elevado y continuo consumo puede provocar graves daños sistémicos (hígado o riñones, entre otros órganos), el cerebro es la diana principal de sus efectos, altera su estructura y funciones. Es una sustancia tóxica para los tejidos nerviosos centrales y periféricos que produce deterioros y adaptaciones neurales duraderas que pueden afectar el funcionamiento de los mecanismos motivacionales, emocionales, cognitivos y ejecutivos (Cami y Farre, 2003). El consumo de sustancias psicoactivas ha sido consistentemente asociado con la presencia de déficits en distintos procesos como la memoria, capacidad atencional y las funciones ejecutivas (Rogers y Robbins, 2001), los que pueden contribuir al desarrollo y cronificación de la adicción (Fowler y Wang, 2004).

La línea de trabajo de la presente investigación está centrada en la exploración e identificación de alteraciones neuropsicológicas asociadas al alcoholismo, entendiendo la evaluación como un primer paso en el diagnóstico, para el desarrollo de estrategias de rehabilitación neurocognitiva que puedan compensar los daños producidos por el consumo excesivo y prolongado de alcohol. Tiene como objetivo principal: describir el estado de las funciones ejecutivas en pacientes alcohólicos en rehabilitación acogidos en la comunidad terapéutica “PENIEL” de la ciudad de El Alto. Para alcanzar el mismo se aplicará una batería de test neuropsicológicos compuesta de cinco pruebas, cada una de ellas evalúa una función ejecutiva distinta.

El estudio de las funciones ejecutivas es importante y relevante su evaluación, para diseñar estrategias o dianas terapéuticas, teniendo presente que déficits en las mismas: limitan o interfieren en la capacidad para asimilar los contenidos de un programa de rehabilitación; dificultan la participación en las actividades terapéuticas planificadas; provocan patrones de conducta, pensamientos, reacciones emocionales y toma de decisiones desadaptativas; obstaculizan el cumplimiento de normas y pautas durante y dentro su estancia en una comunidad terapéutica; influyen en la adherencia y/o el abandono de un modelo terapéutico; inciden en las habilidades para rehusar el consumo de sustancias, y aumentan la probabilidad de ocurrencia de recaídas.

El contenido del presente trabajo de investigación ha sido estructurado en los siguientes cinco capítulos:

En el capítulo primero, se describe y delimita el tema objeto de estudio, los objetivos que persigue, y cual su importancia.

El capítulo segundo contiene el marco teórico, en él se detalla la base conceptual de nuestro tema de estudio. Dividido en tres partes, inicia con la información sobre las funciones ejecutivas, su definición, importancia, modelos teóricos, componentes, desarrollo y sustrato anatómico funcional de las mismas. Seguidamente, se aborda el tema del alcoholismo y se expone los criterios para diagnosticarlo. Terminará haciendo referencia a la definición y características de una comunidad terapéutica.

En el tercer capítulo, titulado marco metodológico, se explica el enfoque, tipo y diseño de la investigación; se define y operacionalizan las variables; se describe las características de la población y como se seleccionará la muestra. Asimismo se especifica cuáles serán los instrumentos, los procedimientos generales, y cuál será el análisis estadístico aplicado para valorar los resultados.

El capítulo cuarto, titulado resultados, inicia describiendo las características sociodemográficas de la muestra objeto de estudio y grupo control. Inmediatamente, se presenta, compara y analiza estadísticamente los resultados obtenidos en cada una de las variables neuropsicológicas medidas.

Concluirá con el capítulo quinto, en él se concretan las conclusiones a las que se ha llegado partiendo de los objetivos de investigación planteados. El apartado finalizará con las recomendaciones y propuestas de líneas futuras de investigación.

CAPÍTULO I
DELIMITACIÓN
DEL TEMA DE
ESTUDIO

1.1 ÁREA PROBLEMÁTICA

El alcohol es una de las drogas legales que por su fácil acceso se ha convertido en un problema social en casi todos los países y en todas las edades a partir de la adolescencia. Su consumo origina un importante número de consecuencias, mayormente negativas, debido a que los riesgos de su ingesta han sido minimizados por factores socioculturales y propaganda que se le da. A corto plazo, pocos minutos después de haber bebido, pueden aparecer una serie de efectos cuya manifestación varía según la cantidad ingerida de alcohol y las características de cada persona. Por orden de aparición en el tiempo y en relación con la concentración de alcohol en el organismo, se presentan: euforia, sobrevaloración de facultades y disminución de reflejos (0,5 g/l); desinhibición, dificultades para hablar y coordinar movimientos (1 g/l); embriagués, pérdida del control de facultades superiores (1,5 g/l); descoordinación del habla y de la marcha, visión doble (2 g/l); apatía y somnolencia (3 g/l); coma (4 g/l); y muerte (5 g/l).

En cuanto a sus efectos a largo plazo, el consumo de alcohol se relaciona con un amplio rango de problemas. Repercute negativamente en diferentes esferas del bebedor, entre ellas: la educativa (conduce al incumplimiento de deberes académicos, bajas notas, abandono del sistema educativo), laboral (incumplimiento de responsabilidades, descenso de la productividad), familiar (mina las relaciones con la pareja, ocasiona violencia intrafamiliar, maltrato infantil).

Tiene también un impacto económico (por la inversión de dinero dedicado para consumir alcohol, y los gastos en que se incurre para recuperarse de sus efectos o consecuencias), social (el tiempo empleado en la adicción lleva a reducir o abandonar importantes actividades sociales, ocupacionales o recreativas), y una fuerte correlación con situaciones de riesgo físico (lesiones, suicidios, homicidios, y accidentes automovilísticos).

Sobre la salud, conduce al desarrollo de diversas enfermedades, entre ellos: malestares gastrointestinales, metabólicas y endocrinas (cirrosis, pancreatitis), enfermedades cardiovasculares (hipertensión, arritmia, accidente cerebro-vascular), enfermedades neurológicas y alteraciones psiquiátricas (ansiedad, alteraciones del sueño, depresión).

1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las repercusiones negativas de la ingesta de alcohol sobre la estructura y el funcionamiento del Sistema Nervioso Central han sido ampliamente investigadas. Mediante imágenes por Resonancia Magnética (RM) se han observado “alteraciones estructurales” en el cerebro de consumidores crónicos de alcohol, destacándose la significativa reducción del volumen de los hemisferios cerebrales, siendo más pronunciada en los lóbulos frontales (Lyvers y Kahn, 2001). El daño no es homogéneo, algunas estructuras resultan más afectadas, como es el caso del hipocampo, el cerebelo o la corteza prefrontal (Oscar-Berman y Marinkovic, 2007). Esta reducción se aprecia tanto en pacientes que han desarrollado los síndromes asociados al alcoholismo severo, como el Wernicke-Korsakoff o la encefalopatía hepática, como también en alcohólicos sin complicaciones clínicas (Harper y Matsumoto, 2005). La sustancia blanca experimenta una reducción volumétrica significativamente superior (relacionado con procesos de daño axónico y desmielinización) en relación a la sustancia gris (relacionado con la reducción del tamaño de la neurona, detrimento de su arborización dendrítica e incluso con pérdida de neuronas), ello producirá atrofia cortical y reducciones globales del volumen cerebral. También se ha observado cambios volumétricos en el cuerpo calloso (adelgazamiento de la rodilla del esplenio del cuerpo calloso y del centro semioval), que alterarían la comunicación interhemisférica y corticocerebelosa (Pfefferbaum, 2005), alteración que explicaría el bajo rendimiento de pacientes alcohólicos en pruebas motoras y cognitivas.

Por otro lado, se han descrito recuperaciones del volumen cerebral asociadas a la duración de la abstinencia en consumidores de alcohol, desde los primeros meses después de abandonar el consumo (Gazdzinsky, 2005). Periodos de abstinencia aminoran el daño estructural, en particular en la sustancia blanca (Pfefferbaum y Sullivan, 2001).

La investigación del metabolismo cerebral en consumidores de alcohol, mediante el uso de PET (Tomografía por Emisión de Positrones), SPECT (Tomografía Computarizada por Emisión de Fotón Único) y RMF (Resonancia Magnética Funcional), ha detectado “alteraciones funcionales” significativas del flujo/metabolismo cerebral en la corteza prefrontal dorsolateral (Volkow, 1997), el giro frontal superior y el cerebelo (Ende, 2005).

Se ha evidenciado menores tasas metabólicas de la glucosa (Gansler, 2000), una menor activación del giro frontal inferior y del córtex prefrontal dorsolateral (Pfefferbaum y Tarpert, 2001). Este patrón de hipofuncionalismo frontal podría ser consecuencia de la reducción volumétrica, que incluye la pérdida de neuronas. También se ha evidenciado patrones anómalos de activación en áreas parietales, estriado ventral, tálamo y cerebelo durante el desempeño en tareas de atención sostenida, memoria de trabajo, reconocimiento de palabras, pruebas visuales y motrices (Desmond, 2003).

Asimismo, también se ha observado un aumento en la activación de la corteza prefrontal izquierda y de la región superior del hemisferio cerebeloso derecho. Adolescentes con problemas de consumo de alcohol presentan incrementos en la actividad del giro frontal superior y las cortezas parietales y temporales durante las fases más demandantes de una prueba (Schweinsburg, 2005). Esta hiperactivación, ha sido interpretada como un mecanismo compensatorio, un reclutamiento adicional de neuronas en el sistema frontocerebeloso, una reorganización funcional de sistemas cerebrales funcionalmente próximos o alternativos al comprometido (no necesariamente lesionado) por el alcohol durante la ejecución de las tareas propuestas (Pfefferbaum, 2005). Por tanto, la reorganización de los circuitos cerebrales necesarios para realizar una tarea (modificaciones significativas a nivel del córtex prefrontal y sus conexiones con estructuras distales como el cerebelo), evidencian la participación de regiones adicionales para cumplir las demandas de ejecución de una prueba.

Estudios mediante Electroencefalograma (EEG) y Resonancia Magnética Funcional (RMF) han revelado “alteraciones en la actividad eléctrica cerebral” en alcohólicos, tanto en la actividad de fondo como en la provocada. En el caso de los Potenciales Evocados Cerebrales (PEC), que describen el análisis de la información por parte del cerebro, éstos presentan alteraciones en la amplitud (evaluación cognitiva del estímulo) y la latencia (velocidad del proceso) en varios de sus componentes (componente N1 visual, los componentes auditivos N2 y MN, y el componente P300), siendo más visibles en alcohólicos de mayor edad, persisten incluso tras años de abstinencia (Fein-Chang, 2006). Los PEC registrados de pacientes alcohólicos crónicos tienen un perfil similar al de

pacientes con lesiones frontales, y éstos son diferentes al de pacientes con otros tipos de lesiones y de los sujetos control. La amplitud de P300 es menor en alcohólicos y pacientes frontales con respecto a otros grupos analizados (cuando resuelven una prueba que evalúa la memoria de trabajo), ello confirma la hipótesis de que la ingesta crónica de alcohol conduce al desarrollo y presencia de una disfunción frontal (George, 2004).

Se ha encontrado igualmente “alteraciones en neurotransmisores específicos” en investigaciones dirigidas a evaluar su disponibilidad. En primer lugar, se ha detectado reducciones de los niveles de receptores D2 del neurotransmisor dopamina a nivel del estriatum y el córtex prefrontal (Heinz, 2004). Segundo, los niveles del neurotransmisor GABA en el córtex cingulado anterior presentan importantes reducciones en un grupo de adolescentes con dependencia al alcohol (Lingford, 2005), ello comprueba la hipótesis de la sensibilidad de los cerebros más jóvenes a los efectos del alcohol.

El consumo de alcohol durante largos periodos de tiempo, va dañando entre otros al cerebro y sus funciones. Sus efectos varían según: el historial de abuso crónico, la edad de inicio al consumo de alcohol, la historia y patrón de consumo predominante, el sexo de la persona, el consumo de otras sustancias. Los anteriores factores determinarán la presencia o no de un abanico de alteraciones (emocionales, cognitivas, comportamentales) y déficits neuropsicológicos observados en alcohólicos, y el grado de las mismas. Al respecto existen tres hipótesis relativas a su acción.

La primera, “hipótesis del continuo”, plantea que el deterioro cognitivo encontrado en los alcohólicos forma parte de un continuo, en cuyo polo inferior se encontrarían los bebedores ocasionales, los cuales presentan déficits menores en relación a los hallados en alcohólicos crónicos, y los déficits de estos últimos son inferiores a los encontrados en pacientes afectados por el síndrome de Wernicke-Korsakoff, polo superior. Los déficits neuropsicológicos en alcohólicos no aparecen de forma aguda, sino que se van manifestando lentamente, a lo largo de años de consumo abusivo de alcohol.

La segunda, “hipótesis del envejecimiento prematuro”, plantea que los efectos tóxicos del alcohol generan cambios precoces, neuroanatómicos, conductuales y cognitivos. Los

alcohólicos neuropsicológicamente se convierten en viejos antes de tiempo, sus déficits son similares a los encontrados en la vejez, se asemejan a pacientes afectados por demencia causada por un deterioro cerebral generalizado (Backman y Karlson, 1989). Esta hipótesis supone además que el cerebro de edad avanzada es más vulnerable a los efectos de sustancias tóxicas, incluyendo el alcohol, que el de las personas jóvenes (Ryan y Butters, 1986). Alcohólicos mayores mostrarán más deterioro que las personas de la misma edad no alcohólicos y que los jóvenes alcohólicos (Nilsson, 1989).

La tercera, “hipótesis del hemisferio derecho”, sugiere que los procesos mediados por el hemisferio derecho son más vulnerables y susceptibles a los efectos del alcohol que los del hemisferio izquierdo. Por tanto, alcohólicos presentarán déficits electrofisiológicos y neuropsicológicos más pronunciados en el hemisferio derecho, similares a los encontrados en pacientes con lesión en esta región (Parsons y Jenkins, 1981). Por ejemplo muestran dificultades en tareas visoespaciales mediadas por el hemisferio derecho, que en las verbales mediadas por el hemisferio izquierdo (Oscar-Berman y Lonngmore, 1994). Las funciones intelectuales no verbales se ven mucho más afectadas que las verbales como consecuencia del alcoholismo. Un buen número de estudios han puesto de manifiesto que los alcohólicos conservan mejor sus habilidades de procesamiento de información verbal, sin embargo, presentan importantes dificultades visoperceptivas (Butters, 1977), visomotoras (Kaplan, 1977) y de memoria en la solución de problemas cuando existen componentes visuales (Parsons, 1972).

Al respecto, también se ha planteado la “hipótesis de la vulnerabilidad diferencial del lóbulo frontal”, la misma afirma que esta región es más sensible a los efectos tóxicos del alcohol. Los alcohólicos tienen dificultades de atención, memoria, planificación y resolución de problemas, y es frecuente observar en su conducta impulsividad, desinhibición, escasa motivación, afecto superficial y problemas interpersonales; aspectos de la conducta humana cuyo máximo nivel de regulación es responsabilidad de las regiones prefrontales del lóbulo frontal (Fuster, 1989).

La anterior afirmación ha sido complementada por la “hipótesis de la implicación del circuito frontocerebelar”. Sostiene en primer lugar, que además de la vulnerabilidad del

lóbulo frontal al efecto neurotóxico del alcohol, hay una clara afectación del cerebelo, lo que se traduce en la aparición de problemas motores, como la dificultad para mantenerse estable. Segundo, se tiene cada vez más evidencia de la participación del cerebelo en los procesos cognitivos, en las funciones ejecutivas, el lenguaje y la memoria (Sullivan, 2003). Estudios señalan que los hemisferios cerebelosos superiores se conectan con áreas frontales y prefrontales a través de los circuitos pontocerebelar y cerebelotalamocortical (Fitzpatrick, Jackson y Crowe, 2008), y una interrupción en los mismos contribuirá a la presencia de alteraciones neuropsicológicas específicas.

A la siguiente gama de conductas: planificar y organizar planes de acción para alcanzar una meta; flexibilidad mental para retroceder, corregir, cambiar y alternar una respuesta; inhibición de respuestas inapropiadas en determinadas circunstancias; capacidad de registrar, codificar, mantener y manipular información de manera temporal; recuperación de información de la memoria episódica y semántica con el fin de emitir una respuesta verbal apropiada; se las ha denominado “Funciones Ejecutivas”. Pueden presentar déficits o alteraciones debido a: lesiones vasculares, infartos o hematomas en territorio cerebral anterior y cerebral medio, tumores, traumatismos, lesiones a distancia. También pueden presentar déficits sin lesión aparente, como en los cuadros de: esquizofrenia, depresión mayor, cuadros obsesivo-compulsivos, trastornos bipolares, enfermedades degenerativas, y en trastornos por consumo de sustancias.

Teniendo presente que el consumo de alcohol origina alteraciones en el cerebro, tanto en su estructura como en las funciones de sus diversas regiones. Tomando en cuenta que el alcoholismo es una enfermedad de carácter crónico, que produce deterioros y adaptaciones neurales duraderas que pueden afectar el funcionamiento de los mecanismos motivacionales, emocionales, cognitivos y ejecutivos (Cami y Farre, 2003). Y considerando que las funciones ejecutivas dependen anatómica y funcionalmente de un sistema neural distribuido en el cerebro, en el cual la corteza prefrontal desempeña un papel destacado, puesto que es la región cerebral de integración por excelencia, gracias a la información que envía y recibe de virtualmente todos los sistemas sensoriales y motores. Cabe plantearnos el siguiente interrogante:

1.2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el estado de las funciones ejecutivas en pacientes alcohólicos en rehabilitación acogidos en la comunidad terapéutica “PENIEL” de la ciudad de El Alto?

1.2.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ❖ ¿Cómo se halla la capacidad de planificación en pacientes alcohólicos en rehabilitación?
- ❖ ¿En qué nivel se encuentra la flexibilidad cognitiva en pacientes alcohólicos en rehabilitación?
- ❖ ¿Cuál es el grado de inhibición que presentan pacientes alcohólicos en rehabilitación?
- ❖ ¿Cómo se encuentra la memoria de trabajo en pacientes alcohólicos en rehabilitación?
- ❖ ¿Qué nivel de fluidez verbal fonética y semántica mostrarán pacientes alcohólicos en rehabilitación?
- ❖ ¿Habrá diferencias entre pacientes alcohólicos en rehabilitación y un grupo control respecto al estado de las funciones ejecutivas?

1.3 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Describir el estado de las funciones ejecutivas en pacientes alcohólicos en rehabilitación acogidos en la comunidad terapéutica “PENIEL” de la ciudad de El Alto.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Identificar como se halla la capacidad de planificación en pacientes alcohólicos en rehabilitación mediante la aplicación de la prueba Torre de Hanoi.
- ❖ Determinar el nivel en que se encuentra la flexibilidad cognitiva en pacientes alcohólicos en rehabilitación mediante la aplicación del Trail Making Test A y B.
- ❖ Valorar el grado de inhibición que presentan pacientes alcohólicos en rehabilitación mediante la aplicación del Test de Colores y Palabras Stroop.

- ❖ Examinar cómo se encuentra la memoria de trabajo en pacientes alcohólicos en rehabilitación mediante la aplicación del Test de Memoria de Trabajo de Wechsler.
- ❖ Medir el nivel de fluidez verbal fonética y semántica en pacientes alcohólicos en rehabilitación mediante la aplicación del Test de Fluidez Verbal “FAS”.
- ❖ Comparar el estado de las funciones ejecutivas entre pacientes alcohólicos en rehabilitación y un grupo control.

1.4 HIPÓTESIS

Pacientes alcohólicos en rehabilitación acogidos en la comunidad terapéutica “PENIEL” de la ciudad de El Alto presentarán deterioro en las funciones ejecutivas.

1.4.1 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

- ❖ Pacientes alcohólicos en rehabilitación presentan una baja capacidad de planificación.
- ❖ Pacientes alcohólicos en rehabilitación muestran un bajo nivel de flexibilidad cognitiva.
- ❖ Pacientes alcohólicos en rehabilitación presentan un nivel bajo de inhibición.
- ❖ Pacientes alcohólicos en rehabilitación presentan una memoria de trabajo inferior al promedio.
- ❖ Pacientes alcohólicos en rehabilitación exteriorizan un nivel bajo de fluidez verbal fonética y semántica.
- ❖ Las funciones ejecutivas en pacientes alcohólicos en rehabilitación se encuentran en un nivel bajo respecto al grupo control.

1.5 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Personas adictas al alcohol buscan ayuda cuando su problema les ha desbordado, afectado y dañado su salud física, salud mental, trabajo, estudios, economía, relaciones familiares. Algunos son forzados, otros acuden voluntariamente, a internarse dentro una institución terapéutica para tratar su dependencia debido a sus constantes fracasos en dejar de beber. Resulta necesario e importante conocer que afectaciones neuropsicológicas presentan, específicamente en las funciones ejecutivas, por las siguientes razones:

Primero, déficits en las funciones ejecutivas de supervisión y control de la conducta incrementan la probabilidad de ocurrencia de conductas de búsqueda y consumo de alcohol, tanto en las fases iniciales del consumo como en las recaídas. Modelos teóricos sobre adicciones han propuesto que déficits de los mecanismos de control inhibitorio (control de respuestas impulsivas) están implicados en el consumo compulsivo y la dependencia a diversas drogas de abuso (Goldstein, Volkow y Robbins, 2001).

Segundo, déficits en las funciones ejecutivas limitan la capacidad para asimilar contenidos de programas de rehabilitación que tienen un fuerte componente educativo o cognitivo. La participación de pacientes alcohólicos no es la adecuada debido a sus dificultades para: comprender e implementar información nueva, retener instrucciones complejas, seleccionar información relevante en las sesiones clínicas o interacciones grupales (Robbins, 2001). Les cuesta realizar tareas cotidianas donde se requiere mantener la atención a los cambios y seguir instrucciones, generalizar aprendizajes concretos a otras situaciones de interacción familiar y social. Los programas de tratamiento demandan determinadas capacidades, como inhibir respuestas impulsivas, planificar tareas diarias, tomar decisiones y seguir instrucciones complejas, mismas que se encuentran mermadas por el consumo prolongado de ciertas sustancias (Fernández, Rodríguez y Villa, 2011).

Tercero, déficits en las funciones ejecutivas de fluidez, planificación y toma de decisiones comprometen la eficiencia y rendimiento en diversas tareas; ello producirá un bajo nivel de participación e implicación en el tratamiento, baja motivación para iniciar y planificar nuevas actividades (Lucente, 1994), niveles inferiores de progreso clínico (Parsons, 1985), y una mayor tasa de abandono de un programa de rehabilitación (Nunes y Hasin, 2003). Afectan al desenvolvimiento cotidiano, incluyendo relaciones familiares, sociales y ocupacionales (Bechara, 2001). Limitan la capacidad para encontrar soluciones alternativas cuando no se logra el objetivo deseado, el darse cuenta de los errores cometidos, el anticipar las consecuencias de las acciones, el resolver situaciones específicas que exigen respuestas adaptativas, aceptables para el entorno y la sociedad.

Cuarto, un nivel bajo de flexibilidad cognitiva puede llevar al desarrollo de patrones de pensamiento y reacciones emocionales desadaptativas durante el tratamiento, dificulta la

capacidad para entender el punto de vista de otros (Scheurich, 2005), restringe modificar esquemas de pensamiento para resolver problemas cotidianos (Lundqvist, 1995), conduce al desarrollo de estilos explicativos desadaptativos, caracterizados por generar atribuciones internas y estables para sus fracasos (Verdejo y García, 2005).

Quinto, déficits ejecutivos acarrearán mayores niveles de frustración e impaciencia (Stein, 2004), síntomas conductuales y emocionales de apatía, desinhibición y desorganización conductual (Pérez, 2006). Ello incidirá en la adherencia a un programa terapéutico, desempeño, cumplimiento de normas, evolución, pronóstico, en las habilidades para rehusar el consumo (Buckman, 2003), en las recaídas (vuelta a un patrón de conducta y/o consumo que existía antes de tomar la decisión de no consumir más y de rehabilitarse).

Sexto, durante la etapa de consumo y la abstinencia, individuos alcohólicos presentan problemas para controlar e inhibir pensamientos recurrentes relacionados con el consumo, por lo que suele presentarse una intensa sensación de “craving” o deseo de consumo (Robbins y Ehrman, 2004) para obtener de nuevo los efectos agradables, placenteros y/o evitar el malestar provocado por la ausencia. La abstinencia y el “craving” pueden darse juntos en el tiempo, la diferencia entre ambos es que, el primero tiene una duración relativamente corta en el tiempo, mientras que el segundo puede aparecer relativamente pronto después del cese del consumo de la sustancia, y permanecer durante un largo periodo (Muños y Montoya, 2011). El control inhibitorio de conductas, pensamientos, recuerdos y deseos tiene un papel crucial en la efectividad de los tratamientos, y en las recaídas a corto, medio y largo plazo (Goldstein y Volkow, 2005).

Séptimo, déficits en el control inhibitorio dificultará el control de la emisión de respuestas que fueron reforzadas en el pasado. A nivel conductual limitan el control y la inhibición de la conducta de búsqueda y consumo, incluso después de periodos prolongados de abstinencia. A nivel del pensamiento coartan la capacidad para controlar recuerdos e ideas recurrentes relacionadas con el consumo (Franken, 2003). Un bajo nivel en la inhibición de respuestas está relacionado con la producción de respuestas automáticas de búsqueda de consumo en condiciones de estrés o situaciones ambientales de riesgo. Las situaciones estresantes y una baja tolerancia al estrés, aumentan el riesgo de recaída.

Octavo, el consumo continuado y la adicción a sustancias se caracterizan por la incapacidad para modificar de modo flexible un patrón de comportamiento recurrente claramente desadaptativo (Volkow y Fowler, 2001). Los alcohólicos se caracterizan por el consumo continuado y persistente de la sustancia de abuso a pesar del incremento de las consecuencias negativas en su salud física y psicológica, estatus ocupacional y legal, relaciones familiares y sociales. Este patrón de conducta es muy similar al observado en pacientes con lesiones en el córtex orbitofrontal. Ambos tipos de pacientes se caracterizan por una tendencia a seleccionar cursos de acción asociados con recompensas inmediatas, incluso cuando estos conllevan la aparición de importantes consecuencias negativas en el futuro (Bechara, 2001). Esta característica llamada “miopía hacia el futuro”, explica porque los alcohólicos son tan insensibles a las consecuencias futuras de su conducta de consumo, y porque tienen tantas dificultades para elegir las opciones correctas. Una de las finalidades de las funciones ejecutivas es la toma de decisiones adecuadas para uno dentro un contexto y para la sociedad. Se han descrito alteraciones de la toma de decisiones y sus sustratos neuroanatómicos incluso tras varios años de abstinencia (Tanabe, 2009).

Noveno, el consumo de alcohol deteriora las funciones cognitivas, aunque se produce una rápida recuperación durante el periodo de abstinencia de alguna de ellas, otras son más resistentes a la recuperación, por ejemplo la memoria y las funciones ejecutivas, cuya recuperación es más lenta e incompleta (Saxton y Butters, 2000). Evaluar su estado enriquecerá el diagnóstico y permitirá diseñar un programa de rehabilitación individualizado, seleccionar estrategias adecuadas de intervención para rehabilitar los procesos ejecutivos afectados, con ello mejorar la respuesta del paciente al tratamiento, evitar recaídas, lograr su reinserción social y familiar de manera permanente.

Décimo, el estudio neuropsicológico de las funciones ejecutivas contribuirá a comprender si su deterioro es causa o consecuencia del consumo de alcohol. En el caso de que fueran previas (factor predisposicional para desarrollar problemas de consumo) tenerlas presente en el diseño de programas de prevención. En el caso de que fueran consecuencia (factor de vulnerabilidad) tenerlas presente en los programas de rehabilitación para reducir los índices de reincidencia, y evitar la aparición de consecuencias psicosociales adversas.

CAPÍTULO II

MARCO

TEÓRICO

La neuropsicología, rama de la psicología, estudia la relación entre la conducta, los procesos mentales y el cerebro. Como ciencia nos brinda los fundamentos biológicos y bases cerebrales de los procesos mentales superiores y de la conducta explícita. Investiga los efectos que tiene una lesión en las estructuras del sistema nervioso central sobre los procesos cognitivos, emocionales y el comportamiento individual. Estudia el funcionamiento anómalo y los trastornos de la conducta que se producen cuando sus bases neurales (estructuras cerebrales) son lesionadas y/o afectadas por: traumatismos craneoencefálicos (accidentes cerebro vasculares, tumores cerebrales), por enfermedades neurodegenerativas, por el consumo de sustancias (entre ellas el alcohol). También estudia alteraciones neuropsicológicas que no tienen una base neurobiológica aparente que los explique, como la anorexia, el trastorno obsesivo compulsivo o el trastorno antisocial de la personalidad.

La evaluación neuropsicológica constituye un método para examinar el funcionamiento cerebral superior a través del estudio de la conducta, con la ayuda de técnicas, modelos teóricos y procedimientos de la psicología, tales como tests, entrevistas, escalas estandarizadas y cuestionarios, que contemplan índices sensibles y precisos del comportamiento.

2.1 ANTECEDENTES AL ESTUDIO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Anatómicamente, las funciones ejecutivas tienen sus bases neurales en el lóbulo frontal, especialmente en su región prefrontal, y en las conexiones que mantiene esta área cerebral con otras regiones corticales y subcorticales. Su estudio nació de la observación de cambios conductuales en pacientes con lesiones en esta región.

Flourens (1794-1831) a partir de experimentos en animales concluye que los lóbulos cerebrales son responsables de las funciones psíquicas. En el siglo XIX, Gall y Spurzheim sospecharon que esta región cerebral juega un papel importante en el habla y el cálculo.

Jean Cruveilhier (1829) tras realizar una autopsia en una mujer de 45 años que mostraba cambios en su comportamiento, que se caracterizaban por apatía y desinterés por su entorno, encuentra que un meningioma comprimía el lóbulo frontal derecho.

John Martyn Harlow (1868) describió cambios en la conducta humana producto de una lesión en el área frontal del cerebro en el caso del paciente Phineas Gage, quien el 13 de septiembre de 1848 sufrió un accidente. Producto de una explosión una barra metálica le atravesó el cráneo, lesionándole áreas cerebrales frontales, cuando se recuperó cambió su personalidad y conducta. De ser un capataz responsable en una línea de ferrocarril, pasó a ser descrito como: caprichoso, irreverente, irrespetuoso con sus amigos, impaciente para controlarse y aconsejarse cuando entra en conflicto con sus deseos, pertinazmente obstinado, vacilante, idea muchos planes de operación pero los abandona rápidamente y los sustituye por otros que parecen más factibles.

John Hughlings Jackson (1835-1911) refirió que las funciones nerviosas se desarrollan progresivamente y jerárquicamente, de modo que las estructuras superiores toman el control de las inferiores; se produce pues un paso de lo más organizado a lo menos organizado, de lo más simple a lo más complejo, y de lo más automático a lo más voluntario. Ante una lesión, tendrían lugar dos tipos de fenómenos: (a) se pierde la función de un nivel (disolución), y (b) las funciones inferiores se liberan del control superior afectado (liberación). En esta jerarquía funcional, el nivel más elevado estaría representado por la corteza asociativa frontal.

En 1929, Gosta Rylander afirmó que las personas con daño cerebral frontal se distraen fácilmente, no son capaces de captar la globalidad de una realidad compleja, si bien son capaces de resolver situaciones rutinarias, son incapaces de resolver tareas novedosas. Jacobsen (1930) detecta déficits neuropsicológicos en pacientes que sufrieron lesiones craneanas en la región frontal del cerebro durante la Segunda Guerra Mundial, y pacientes que sufrieron una lobotomía prefrontal como tratamiento a una enfermedad psiquiátrica.

El estudio neuropsicológico del lóbulo frontal de inicia con Alexander Romanovich Luria (1902-1977). Divide el funcionamiento cerebral en tres unidades independientes, que interactúan entre sí, y que trabajan al unísono para conseguir un fin. En la primera unidad funcional se encuentra el estado de alerta y la motivación (sistema límbico y reticular). La segunda unidad funcional está compuesta por los procesos de recepción, procesamiento y almacenamiento de la información (áreas corticales post-rolándicas). Y la tercera unidad

funcional se encargaría de los procesos de programación, control y verificación de la actividad (corteza prefrontal). En esta última unidad es donde se ubicaría el concepto de funciones ejecutivas.

Lev Semionovich Vygotsky (1934-1978) desarrolla el concepto de la organización extracortical de las funciones mentales superiores. Comprende al cerebro como un órgano resultante de la evolución filogenética por una parte y que por otra, posee la particularidad de desarrollarse ontogénicamente de acuerdo a las interacciones con el medio socio-histórico. El instrumento que mediaría en la interacción de los factores biológicos y culturales es el lenguaje.

El síndrome del lóbulo frontal fue caracterizado por Feuchtwanger (1923), enfatizando cambios de personalidad, trastornos en la motivación, en la regulación afectiva y en la capacidad para regular e integrar otras conductas. Baddeley y Wilson (1988) describen el síndrome disejecutivo, este se caracterizaría por: (a) dificultades para centrarse en una tarea y finalizarla sin un control externo, (b) dificultades para establecer nuevos repertorios conductuales y utilizar estrategias operativas, (c) dificultades para mantener una conducta flexible y creativa, con una falta evidente de flexibilidad cognitiva, (d) dificultades para anticipar las consecuencias de su comportamiento, lo que provoca una mayor impulsividad e incapacidad para posponer un respuesta (aspecto crucial en la comprensión de las conductas adictivas).

El estudio de las funciones ejecutivas empieza con la definición dada a dicho término por Muriel Lesak en 1982. Para esta neuropsicóloga las funciones ejecutivas conforman un conjunto de capacidades que permiten a una persona funcionar con independencia, con un propósito determinado, con conductas autosuficientes y de una manera satisfactoria.

Joaquín Fuster (1980 y 1986), plantea la importancia de la corteza prefrontal en la estructuración temporal de la conducta. El lóbulo frontal se organizaría jerárquicamente, así la corteza motora primaria mediaría en la representación y ejecución de movimientos esqueléticos, la corteza premotora operaría en la programación de los movimientos más complejos (meta y trayectoria), y la corteza prefrontal actuaría a través de redes neuronales

implicadas en la recepción de señales sensoriales y la ejecución de acciones. Lesiones en esta región comportan problemas para activar e implementar el orden temporal de los acontecimientos.

Jonathan Cohen (1992) señala que la corteza prefrontal tiene un papel importante en el mantenimiento de representaciones internas de contexto e información relevante en la mente, que evitarán la manifestación de una conducta social no adecuada al contexto y/o situación. Jordan Grafman (1995) postula que el córtex prefrontal es un almacén de SEC's (conjunto de acontecimientos estructurados en una secuencia particular de actividad, por lo general orientados hacia un objetivo), los cuales contienen información necesaria para solucionar un problema concreto o lograr un determinado objetivo.

Para Goldman-Rakic (1995) la función de la corteza prefrontal contempla: actualizar los modelos internos de la realidad para reflejar las cambiantes demandas ambientales y la información que va llegando, guiar la memoria a corto plazo y el comportamiento inmediato. Al actuar de intermediario entre la memoria y la acción, permite explicar por qué una lesión en dicha región puede preservar el conocimiento sobre el mundo externo, y alterar a la vez la capacidad del organismo para traer a la mente este conocimiento almacenado y utilizarlo.

Michael Petrides (1994) argumenta que la región frontomedial-dorsolateral (áreas 9 y 46 de Brodmann) conforma un sistema cerebral en el que la información puede ser mantenida "on line" para monitorizar y manipular un estímulo, responder ante la presencia de acontecimientos. Por otro lado, la región ventrolateral-medial se encargaría del mantenimiento de la información en la memoria de trabajo, así como de la codificación explícita y de la recuperación de información de la memoria a largo plazo. En el año 2000 plantea la hipótesis del doble nivel de procesamiento de la información dentro de la corteza prefrontal. El primer nivel se ocuparía de la selección, registro y mantenimiento de la información proveniente de la corteza posterior por la ruta fronto-temporal inferior. El segundo nivel se encargaría del procesamiento, ejecución, manipulación y autorregulación de la información para cubrir objetivos de planificación y organización de la conducta atendiendo las claves del contexto de la acción.

Damasio (1996) demostró que las lesiones frontales alteran el procesamiento emocional midiendo la respuesta galvánica de la piel (registro electrofisiológico que mide conductancia eléctrica de la piel, la cual se modifica por cambios autonómicos como sudoración), esta desaparece en pacientes con lesiones prefrontales ventromediales ante la presentación de estímulos afectivos. También desecha la creencia de que el razonamiento y la emoción son dos procesos cognitivos separados. Señala que el razonamiento es guiado por la evaluación emocional de las consecuencias de una acción y argumenta que las memorias afectivas son necesarias para tomar decisiones.

Rolls y Kringelbach (2000) plantean que el circuito orbital-prefrontal y sus conexiones están implicadas en el aprendizaje (asociación estímulo-recompensa) y el reaprendizaje (inversión o corrección de la asociación aprendida) cuando las contingencias del reforzador han cambiado en el ambiente. Daños en este circuito podrían generar numerosas alteraciones durante la ejecución de tareas en las que el cambio (inversión) de la asociación estímulo-reforzador es crucial para el cambio de la conducta cuando el valor de estímulo en el ambiente ha cambiado. Su desconexión se asocia a problemas de irresponsabilidad, conducta social inapropiada, dificultad en el seguimiento de reglas sociales, aumento de la impulsividad y alteraciones del afecto.

Arthur Shimamura (2000) propone la teoría del filtro dinámico, donde la corteza prefrontal es la responsable de controlar y monitorizar la información, manteniendo activadas unas e inhibiendo otras. Sugiere cuatro procesos que participarían como compuertas o filtros, éstos son: selección, mantenimiento, actualización y redirección de la actividad. Aplicar un filtro implica seleccionar información, sostener un filtro activo se relacionaría con el mantenimiento, y alternar entre filtros haría referencia a la actualización y redirección de la información.

Para Mesulam (2001) la corteza prefrontal es el área de asociación donde las sensaciones se transforman en conceptos y pensamientos, convirtiéndose después en lenguaje y otras conductas. En su libro “Neuropsicología del Pensamiento” Leon-Carrion (2000) argumenta que en el cerebro humano, especialmente en su región prefrontal, existe un sistema ejecutivo que se encarga de que los distintos subsistemas que sirven al

pensamiento actúen coordinadamente, activando o desactivando los circuitos cerebrales necesarios para facilitar dicho proceso.

Etienne Koechelin (2003) enuncia el modelo de los ejes diferenciales. Respecto al primer eje, la corteza prefrontal se diferencia funcionalmente de manera que las funciones cognitivas menos complejas dependen de zonas posteriores, y conforme van aumentando en complejidad dependen de áreas anteriores (arquitectura en cascada del control ejecutivo). Sobre el segundo eje, señala que la corteza prefrontal anterior-medial se activa ante tareas que se desarrollan en secuencias que son esperadas, mientras que la corteza prefrontal anterior-lateral se activa ante tareas que se desarrollan mediante sucesos y secuencias inesperadas para el sujeto.

Por su parte Posner y Rothbart (2007) formulan el modelo de redes atencionales. Describen la atención como un sistema multifuncional compuesto por tres redes neuronales controladas desde distintas áreas anatómicas que, a su vez, están interconectadas. La (a) red de alerta o de vigilia, se encarga de mantener un estado de alta sensibilidad a los estímulos entrantes (áreas subcorticales). La (b) red de orientación, se ocupa de la selección de los estímulos externos y de la orientación de la atención hacia el espacio de donde provienen los estímulos seleccionados (áreas corticales sensoriales, motoras y subcorticales). Y (c) la red de atención ejecutiva, es responsable del control voluntario de la atención (corteza prefrontal) y participa en tareas cognitivas complejas: supervisión y regulación de la atención, manipulación de la información, control emocional, detección de errores, toma de decisiones, inhibición y cambio atencional.

Las funciones ejecutivas dependen de un sistema neuronal distribuido, en el cual la corteza prefrontal desempeña un papel destacado, puesto que es la región cerebral de integración por excelencia, gracias a la información que envía y recibe de virtualmente todos los sistemas sensoriales y motores, y a sus conexiones cortico-corticales con prácticamente todo tipo de corteza asociativa sensorial y paralímbica.

En la actualidad existe evidencias y es aceptada ampliamente la hipótesis de que la corteza prefrontal si bien tiene un papel importante, no es el único y exclusivo sustrato

neuroanatómico y funcional de las funciones ejecutivas. Se ha evidenciado que se encuentran involucradas y participan otras regiones cerebrales, debido a la gran red de conexiones y circuitos neurales entre estructuras corticales, subcorticales y regiones encefálicas (Jodar, 2004). Por ello, y pese al estrecho vínculo entre la corteza prefrontal y el constructo funciones ejecutivas, ante la presencia de déficits ejecutivos en un sujeto, debe evitarse, interpretar automáticamente la presencia de lesiones de localización frontal, y más concretamente en la corteza prefrontal (Tirapu, 2003).

2.2 DEFINICIÓN DE FUNCIONES EJECUTIVAS

Se considera como antecesor directo del término funciones ejecutivas a A.R. Luria (1966), quien sin emplear el mismo, lo describió por primera vez cuando señaló la existencia de una actividad cognitiva reguladora de comportamiento humano. Describió una serie de habilidades (iniciativa, motivación, formulación de metas y planes de acción, autocontrol) que le dan al individuo la capacidad de regular su conducta, de tal manera que le puede dar una intensión definida, hacia la obtención de un fin, y modularla por medio de un programa específico, en el que el lenguaje es un instrumento fundamental de mediación.

En 1982, Muriel Lesak acuña el término “funciones ejecutivas” en el artículo que escribió y título “The Problem of Assessing Executive Functions” que fue publicado en *International Journal of Psychology*. Las definió como: capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente.

En su libro “El Cerebro Ejecutivo”, Goldberg (2001) acuña la metáfora de director de orquesta, para referirse al papel de los lóbulos frontales como principal sustrato de las funciones ejecutivas, en su labor de coordinar la información orientada a un objetivo procedente de las demás áreas cerebrales. En esta línea Brown (2002) señala que conforman un sistema director que orquesta, coordina y facilita el uso de recursos mentales para realizar conductas proposicionales. Para Gioia (2000) son responsables de coordinar, dirigir y manejar funciones cognoscitivas, emocionales y comportamentales, durante la solución de un problema novedoso que precisa una solución creativa. Su principal acción parece ser la de un ordenador general de funciones que elegiría un patrón

de conducta o respuestas apropiadas para un contexto dado. Es la instancia que determina lo que se debe hacer o ejecutar, que censurar y corregir.

Se activan cuando la acción no es rutinaria, cuando la acción está encaminada a la consecución de un objetivo, cuando los requerimientos de la acción suponen una respuesta compleja por parte del sujeto que necesita organizarse en el tiempo (Lavigne y Romero, 2009), cuando las capacidades cognitivas sobre-aprendidas y sobre-practicadas ya no son suficientes (Collette y Van der Linden, 2006).

Es un sistema conformado por un conjunto de procesos y funciones interrelacionadas que facilitan la adaptación del individuo a nuevas y complejas condiciones. Para Aran y Filippetti (2011) es un constructo multidimensional que engloba una serie de procesos cognitivos necesarios para realizar tareas complejas dirigidas hacia un objetivo. Para Sánchez-Carpintero y Narbona (2001) son un constructo heterogéneo, un abanico de habilidades, un sistema integrado por diferentes subprocesos interrelacionados pero distintos, cada cual tendría un mayor o menor peso específico en función del momento y/o determinada tarea. Lopera (2008) señala como sus componentes: la creatividad, la planificación y organización, fluidez y flexibilidad para la ejecución, atención selectiva, concentración, memoria operativa, monitoreo y control inhibitorio.

Otras capacidades consideradas ejecutivas son: la inhibición de interferencias, la planificación, la detección y corrección de errores, la memoria de trabajo, la monitorización, el control atencional (Zelazo y Frye, 2003), la ejecución dual, la flexibilidad mental, la toma de decisiones, la cognición social (Pineda, Ardila, 2008), la fluidez verbal, la velocidad de procesamiento (Tirapu, 2008), la moralidad, la conducta ética y la autoconciencia (Rosselli, 2007). Está confirmado que están conformadas de múltiples e interrelacionadas capacidades cognitivas de alto nivel (Anderson, 2009).

Las funciones ejecutivas se han definido en neuropsicología como el conjunto de procesos que asocian ideas, movimientos y acciones y los orientan a la resolución de problemas. Son la última instancia cerebral en el control, regulación y dirección de la conducta humana (Kolb y Whislaw, 2006).

2.3 IMPORTANCIA DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Diversos autores han señalado escenarios que requerirán la participación de las funciones ejecutivas, como es el caso de: circunstancias nuevas, peligrosas y altamente complejas; situaciones donde no se cuenta con un plan de acción predeterminado y tampoco se dispone de mucha ayuda para resolverlas; contextos donde el procesamiento y comportamiento automático resulta ser insuficiente para resolver y/o satisfacer las demandas de la tarea y/o circunstancia.

Lesak (1985) diferencia las funciones ejecutivas de las funciones cognitivas. Resalta que sí las primeras permanecen intactas, una persona puede sufrir pérdidas cognitivas considerables y continuar siendo independiente, constructivamente autosuficiente y productiva. Pero sí presentan déficits, el sujeto tendrá graves problemas de iniciación, modificación, control o interrupción de la acción, que repercutirán en su capacidad para mantener una vida independiente y productiva. No será capaz de autocuidarse, de realizar trabajos para sí u otros, ni podrá mantener relaciones sociales normales, presentará una disminución de la conducta espontánea y un aumento de la perseveración e impulsividad; independientemente de si otras habilidades cognoscitivas se encuentren intactas.

Para Norman y Shallice (1986) intervienen: (a) cuando la complejidad o peligrosidad de una tarea supera el nivel rutinario, y por tanto deben seleccionarse y ordenarse secuencias de respuestas apropiadas, (b) en situaciones en las cuales las respuestas requeridas no están bien aprendidas o contienen secuencias de acción novedosas, (c) en casos que implican planificación y toma de decisiones, (d) en asuntos que conllevan corrección de errores, y (e) en entornos donde debe frenarse una tendencia habitual o una tentación.

Rabbitt (1997) señala que son de utilidad en: (a) tareas novedosas que precisan la formulación de metas, la planificación y la elección entre distintas secuencias alternativas de conducta en función de sus distintas probabilidades de éxito, (b) situaciones en las que se requiera una búsqueda activa, estratégica o planificada de información en la memoria promovida por el control voluntario, (c) aquellas donde es necesario iniciar nuevas secuencias de acción e interrumpir otras, (d) para la prevención de respuestas sociales

inadecuadas en función del contexto, (e) para la ejecución de tareas duales que deben ser alternadas de forma rápida, y (f) para monitorizar la ejecución con el fin de detectar y corregir los errores.

Para Stuss y Alexander (2000) son importantes cuando la información a ser procesada es nueva, cuando una información antigua o ya conocida debe ser considerada de forma novedosa, y cuando el nivel de complejidad de la tarea impide que pueda resolverse mediante procedimientos rutinarios.

Las funciones ejecutivas resultan vitales para la consecución de metas escolares (Meltzar y Krishnan, 2007), laborales (Bellville y Desmarais, 1997), deportivas (Alarcón y Herrero, 2017) y en el comportamiento propositivo. Son imprescindibles para el aprendizaje, entendiendo el mismo como un cambio relativamente permanente del comportamiento que ocurre como resultado de la práctica (Ardila, 2001).

Otro atributo importante vinculado a las funciones ejecutivas es el control y la autorregulación de las emociones. Debido a las conexiones que mantiene el sistema límbico con la corteza prefrontal, puede ser considerada como la responsable de la regulación de la conducta emocional. Adapta la conducta a las exigencias de cada situación, y es esencial para el control de los impulsos (inhibición de respuestas automáticas) en la interacción con otras personas.

Las funciones ejecutivas permiten generar, supervisar, regular, ejecutar y reajustar la conducta manifiesta, el lenguaje, el razonamiento, pensamientos, recuerdos y afectos para alcanzar objetivos complejos, resolver problemas de forma eficaz, especialmente aquellos considerados como novedosos y que precisan una solución creativa, aceptable para la persona y la sociedad (Papazian, 2006). Facilitan la adaptación del individuo a situaciones nuevas y complejas (Collete y Hogge, 2006). Ayudan a monitorear y regular el comportamiento humano, y no únicamente a nivel conductual, sino también a nivel cognitivo y hasta moral (conciencia ética). Ayudan a detectar y corregir errores, a incorporar nuevas estrategias de respuestas (generación de alternativas) en función de las demandas del entorno o tarea (Sánchez y Narbona, 2004). Colaboran en la valoración,

actualización y adecuación de la información (memoria de trabajo); en la planificación de la respuesta y evaluación de sus consecuencias; y en la toma de decisiones apropiadas.

2.4 TEORÍAS Y MODELOS ACERCA DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

2.4.1 MODELO COGNITIVO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Luria considera a la corteza prefrontal como la base del comportamiento para resolver problemas. Descompone en etapas los eventos intermedios entre la recepción/aparición de un problema inesperado y la solución del mismo.

Primera etapa, aparece un problema inesperado, novedoso y desconocido, para el cual no se tiene, posee una solución inmediata. El origen del pensamiento, por tanto es siempre la presencia de una tarea a resolver.

Segunda etapa, se activa el control inhibitorio, para controlar la emisión de respuestas impulsivas, soluciones irracionales o inapropiadas, y evitar distractores e interferencias.

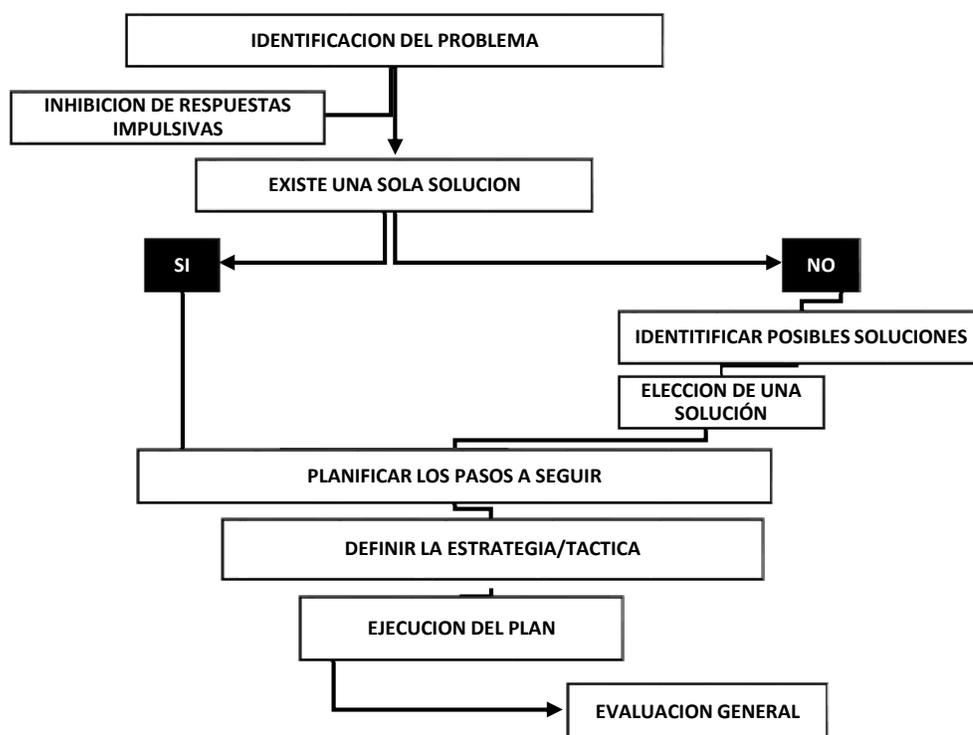


Figura 1. Modelo cognitivo para la solución de un problema de acuerdo a Luria.

Tercera etapa, se analiza el problema, se estudia su estructura, componentes, se identifican sus elementos esenciales y sus correlaciones recíprocas.

Cuarta etapa, se procede a la generación de hipótesis, planes y alternativas de solución; también se consideran las consecuencias y probabilidades de éxito de cada uno de ellos.

Quinta etapa, se elige una alternativa de solución, y se determina y selecciona las operaciones y movimientos necesarios apropiados (táctica), cual su orden y su secuencia.

Sexta etapa, aplicación y ejecución de la solución elegida para resolver el problema.

Séptima etapa, monitorización y evaluación del curso de la acción, para verificar que la meta está en vías de lograrse, o si se requiere cambiar de estrategia-plan de ser necesario.

Octava etapa, evaluación general, confrontación del resultado con las metas propuestas, si la solución es la correcta se procede a resolver otro problema, caso contrario en vista a los resultados, se inicia nuevamente el proceso hasta descubrir la respuesta al problema.

2.4.2 MODELO DE MEMORIA DE TRABAJO

Modelo teórico que reduce las funciones ejecutivas a un sólo constructo cognitivo, destacando que tendría un carácter unitario y no múltiple. Propuesta por Alan Baddeley y Graham Hitch (1974), la definen como un sistema de capacidad limitada que mantiene y manipula información que no se halla en el ambiente de manera temporal, y que es útil para la ejecución de tareas complejas, el aprendizaje y el razonamiento. La memoria de trabajo está conformada por un sistema ejecutivo central que supervisa y coordina otros subsistemas: el bucle fonológico, la agenda visoespacial y el almacén (buffer) episódico.

El *bucle fonológico* es el encargado del almacenamiento transitorio de material e información verbal. Está compuesto por dos componentes: el almacén fonológico pasivo (donde la información verbal decae con el tiempo) y el sistema de repaso sub-vocal activo (mantiene actualizada la información para impedir su olvido).

La *agenda visoespacial* permite crear, mantener y manipular información visual y espacial. Participa en la planificación y ejecución de tareas espaciales, en la

estabilidad/permanencia de la percepción visual, en la orientación en el espacio y la direccionalidad de los movimientos espaciales. Se fracciona en dos: componente de almacenamiento pasivo (retiene la información visual y espacial tal y como ha sido codificada) y componente de procesamiento activo (responsable de transformar y manipular la información almacenada).

El *buffer episódico* se encarga de almacenar e integrar temporalmente información fonológica, visual y espacial, así como otros tipos de información de una situación actual en una representación unitaria y episódica. Al mismo tiempo puede crear nuevas representaciones cognitivas que facilitan el proceso de resolución de problemas.

El *sistema ejecutivo central* no almacena información, administra recursos cognitivos. Está compuesto por cuatro diferentes procesos interrelacionados: la atención selectiva, la ejecución dual, la flexibilidad mental, y la activación selectiva y temporal de representaciones de la memoria a largo plazo (Baddeley, 2002). Proporciona recursos atencionales, lleva a cabo operaciones de control y selección de estrategias (a partir de la información almacenada en el bucle fonológico y la agenda visoespacial), activa representaciones en la memoria a largo plazo, activa la inhibición ante estímulos irrelevantes, monitoriza el contenido de la memoria operativa y coordina los sistemas esclavos. No es un sistema de memoria, sino es un sistema atencional operativo que trabaja con contenidos de la memoria.

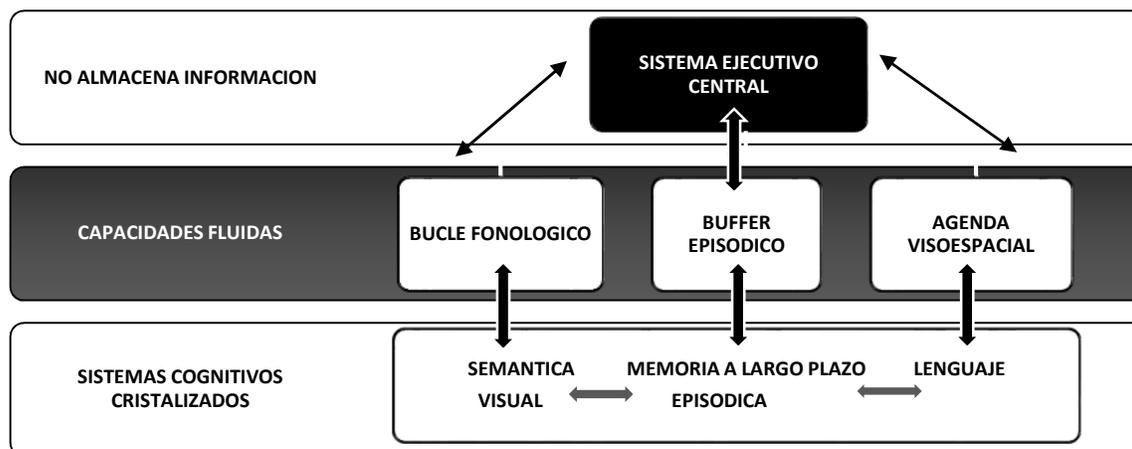


Figura 2. Modelo de Memoria de Trabajo de Baddeley (2000).

2.4.3 SISTEMA ATENCIONAL SUPERVISOR

Don Norman y Tim Shallice (1982) presentan un modelo teórico de la atención en el contexto de la acción. Señalan que el comportamiento se encuentra mediatizado por ciertos esquemas mentales que interpretan y supervisan las entradas o inputs externos y la subsiguiente acción o respuesta a emitir ante ellos. El sustrato neural de este sistema supervisor se encontraría en la corteza prefrontal, y cada componente del mismo residiría en regiones distintas. El Sistema Atencional Supervisor está compuesto por cuatro elementos básicos, organizados y estructurados en función de secuencias de acción, y dispuestos a ponerse en marcha cuando sea necesario. Ellos son:

Uno, *unidades cognitivas*, son funciones asociadas a sistemas automáticos que se utilizan para propósitos muy específicos (por ejemplo: leer una palabra).

Dos, *esquemas*, conductas rutinarias y automáticas producto del aprendizaje y de la práctica dirigida a un fin; los cuales determinarán el tipo de acción que se va llevar a cabo. Pueden encontrarse en tres estados: desactivados, activados o seleccionados.

Tres, el *dirimidor de conflictos*, evalúa la importancia relativa de distintas acciones y situaciones para después ajustar el comportamiento con arreglo a ella. Dado que distintos esquemas pueden tener una estructura y operaciones parecidas, el dirimidor resuelve el problema por medio del proceso de inhibición; en base al valor de activación se elige un esquema y se lo ejecuta hasta alcanzar la meta propuesta, se bloquea otros, pero cuando la situación cambia utiliza otro esquema más apropiado.

Cuatro, el *sistema atencional supervisor (SAS)* modula desde un nivel superior al dirimidor de conflictos. Se activa ante tareas novedosas donde no existe una solución conocida, donde hay que planificar y tomar decisiones nuevas, donde es preciso inhibir una respuesta habitual evaluada como no adaptativa, en tareas donde la selección rutinaria de operaciones no resulta eficaz.

Este modelo distingue dos niveles de control atencional: un administrador de prioridades cuya función es seleccionar esquemas de acción en función del pensamiento o estímulo presentado, que actúa en situaciones cotidianas y familiares para el sujeto; y un sistema

de supervisión atencional para el desempeño en situaciones no rutinarias, nuevas o de mayor complejidad. El sistema supervisor estaría encargado de: (a) detectar desajustes en la aplicación de esquemas sobreaprendidos que se activan por defecto ante situaciones habituales, (b) retener estos esquemas, (c) promover la puesta en marcha de una cascada de operaciones dirigidas a identificar un nuevo objetivo; ello para generar soluciones alternativas y estimar su potencial eficacia para resolver el problema, y su implementación de manera controlada para permitir reajustes en cualquier fase de su aplicación. El sistema atencional supervisor puede impedir una conducta perseverante, puede suprimir las respuestas a los estímulos y puede generar acciones nuevas en situaciones donde no se desencadena ninguna acción rutinaria.

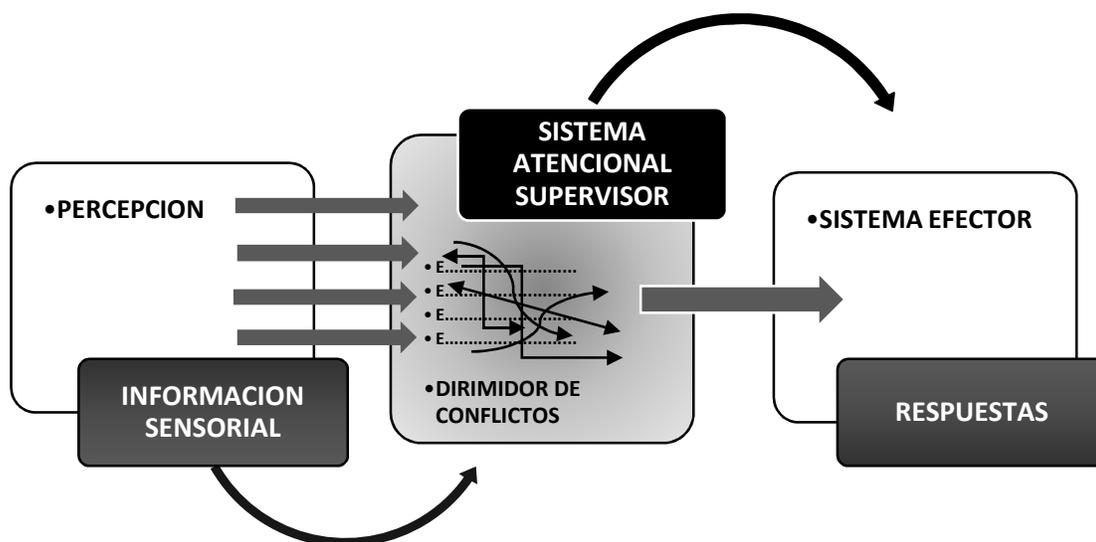


Figura 3. Modelo del Sistema Atencional Supervisor de Norman y Shallice (1982).

2.4.4 MODELO JERÁRQUICO

En su libro “The Frontal Lobes”, Donald Stuss y Frank Benson (1986) señalan que la corteza prefrontal realiza un control supramodal sobre las funciones mentales básicas localizadas en estructuras basales o retro-rolándicas a través de las funciones ejecutivas; las cuales se encontrarían distribuidas de manera jerárquica e independiente, pero manteniendo una relación interactiva entre ellas. Este modelo se compone de tres niveles:

En el *primer nivel* se halla la autoconciencia o autoanálisis, aquí se representan las experiencias subjetivas actuales en relación con las previas; se monitoriza la propia actividad mental y utiliza el conocimiento adquirido para resolver nuevos problemas, y guía la toma de decisiones para el futuro.

En un *segundo nivel* se encuentran las funciones que realizan el control ejecutivo: la anticipación, selección de objetivos, formulación y planificación previa de posibles soluciones, iniciación de la respuesta con monitorización de la misma y de sus consecuencias. Se activan ante situaciones novedosas.

El *tercer nivel* está compuesto por: (a) el impulso (drive), la energía para iniciar y mantener una actividad mental y una conducta motora para lograr algo deseable o evitar algo indeseable; y la (b) organización temporal, cuyo fin es mantener secuencias de información y percibir el orden temporal de los sucesos.

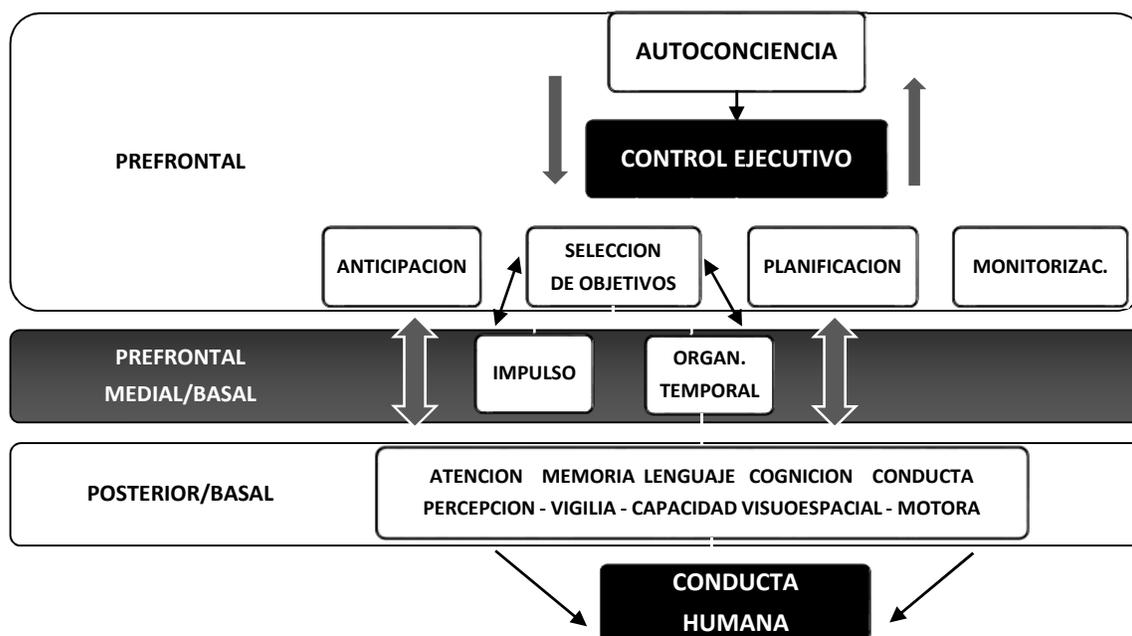


Figura 4. Modelo Jerárquico de Stuss y Benson (1986).

En 1992, Stuss redefine el modelo, pero mantiene la premisa de que la corteza prefrontal contiene un sistema de funciones jerárquicas independientes aunque interactivas. Cada uno de los tres niveles descritos anteriormente contendrían subsistemas y un mecanismo

de control que utiliza tres elementos básicos: (a) entrada de información, que tendrá su especificidad en función del nivel de representación de la información; (b) un sistema comparador, que analiza la información en relación con las experiencias pasadas del sujeto; y (c) un sistema de salida, que traduce los resultados de la evaluación comparativa hacia un tipo determinado de respuesta.

El input del *primer componente* hace referencia al sistema perceptual y sensorial, y tendría un módulo para cada canal perceptivo. El análisis del input y su consiguiente respuesta es siempre aprendida, automática y rápida, por tanto no participa la conciencia y no interviene la corteza prefrontal. Durante la adquisición de una conducta compleja, el córtex prefrontal se activa, cuando la conducta se interioriza reduce su participación.

El *segundo componente* se asocia con la función de supervisión de los lóbulos frontales. La base de este control se encuentra en las conexiones recíprocas entre las áreas de asociación multimodal retro-rolándicas, el sistema límbico y el cerebro anterior. Las funciones ejecutivas se activan ante situaciones nuevas, no tienen acceso a respuestas rutinarias, y están comprendidas por: anticipación, selección de objetivos y elaboración de planes. Las conductas que en un principio requieren de control y deliberación, pueden pasar posteriormente a subsistemas, donde pueden controlarse automáticamente.

El *tercer componente* incluye el concepto de autoconciencia y autorreflexión. Abarca la capacidad de ser consciente de uno mismo, y la capacidad de reflejar en pensamientos y conductas patrones individuales y propios del yo. La autoconciencia depende de los inputs que recibe de los sistemas sensorial-perceptivos y del control ejecutivo, y su output influye en la naturaleza y grado de control ejecutivo.

Las funciones ejecutivas no se ocuparían de la ejecución de una respuesta, sino del control de la activación de las acciones mediante la anticipación, la elección de objetivos que se desean conseguir, la planificación y la selección adecuada, que supone la elección de una respuesta y al inhibición de otras. Se organizan en la corteza prefrontal, trabajan de manera independiente pero interrelacionada, ya que cada uno requiere de elementos de entrada que provienen de los elementos de salida de otro proceso que le antecede.

2.4.5 HIPÓTESIS DEL MARCADOR SOMÁTICO

Teoría que explica el papel de las emociones en el razonamiento y la toma de decisiones. Propuesta por Antonio Damasio (1986), quien luego de trabajar con pacientes con lesión en la corteza prefrontal, encuentra que los mismos no presentaban déficit en el razonamiento, en la capacidad intelectual, lenguaje, memoria, ni en la atención que explicasen las graves dificultades que mostraban en el dominio personal y social.

La hipótesis parte de la siguiente premisa: la corteza ventromedial forma parte de un mecanismo emocional, cuya función es orientar al individuo en la toma de decisiones mediante al generación de estados emocionales que le informan anticipadamente de las posibles consecuencias de una acción de resultado incierto. Damasio define al “marcador somático” como aquel cambio corporal que refleja un estado emocional positivo o negativo, que hace la función de indicador de estado y puede influir en la toma de decisiones en un momento determinado, ya que resaltan unas opciones sobre otras. El marcador jerarquiza las posibilidades (soluciones) disponibles y dispone el orden de las de las mismas, proporciona criterios que expresan las preferencias que se han ido adquiriendo, evoca recuerdos, funciona como una señal de alarma automática ante lo adecuado o inadecuado de la decisión que se va a tomar, y por tanto influye directamente en esta. Funcionalmente, un marcador somático positivo funcionaría como incentivo hacia la acción, y un marcador encubierto o “inconsciente” actuaría como predisposición. Y pueden generarse a partir de dos tipos de eventos: (1) inductores primarios (estímulos que de modo innato o a través del aprendizaje han sido asociados con estados placenteros o aversivos), e (2) inductores secundarios (entidades generadas a partir del recuerdo personal o hipotético de un evento emocional).

En términos neuroanatómicos, el marcador somático se encuentra en el córtex prefrontal ventromedial, e influye en las operaciones de atención y memoria que se encuentran en el córtex prefrontal dorsolateral. Tiene tres funciones principales: (a) apoya a los procesos cognitivos facilitando la representación de escenarios futuros en la memoria de trabajo, (b) permite que la persona realice una conducta social apropiada, y (c) contribuye a tomar decisiones ventajosas, inhibiendo la tendencia a buscar refuerzo inmediato.

2.4.6 SISTEMA EJECUTIVO DUAL

Philip Zelazo y Ulrich Muller (2003) proponen diferenciar las funciones ejecutivas de carácter emocional y motivacional de las funciones ejecutivas de carácter cognitivo.

Las *funciones ejecutivas frías* o “cool executive functions” dependen del área prefrontal dorsolateral. Abarcarían las funciones de: planificación, memoria operativa, atención selectiva, flexibilidad cognitiva, razonamiento verbal, formación de conceptos, monitorización, ejecución dual.

Las *funciones ejecutivas cálidas* o “hot executive functions” están asociadas al área prefrontal ventromedial. Se las relaciona con aspectos sociales, emocionales y motivacionales como: la conciencia de sí mismo, el estado de ánimo, el afecto, el control emocional, la conducta moral y el procesamiento de la información social. Déficits en estas funciones ocasionan una diversidad de síntomas: apatía, falta de iniciativa, inexpresividad emocional y conductas socialmente inapropiadas.

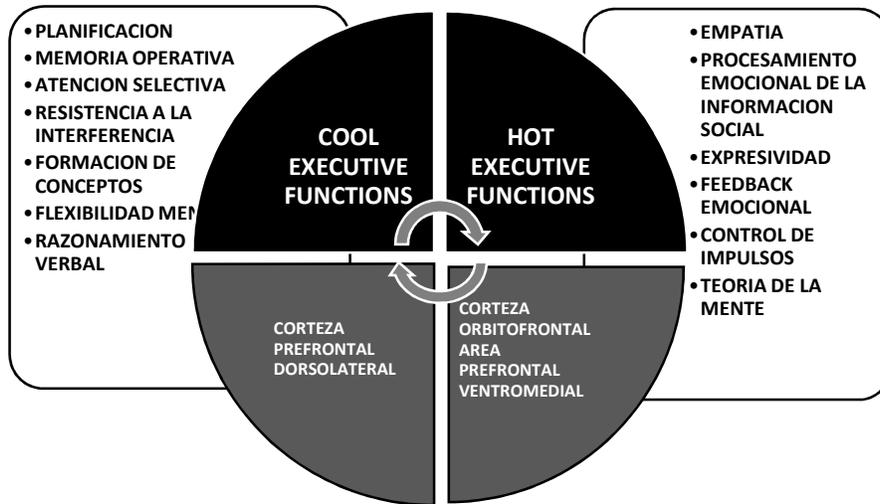


Figura 5. Sistema Ejecutivo Dual de Zelazo y Muller (2003).

Ambos sistemas trabajan de forma complementaria, el sistema “hot” colabora con el sistema “cool” proporcionándole reacciones fisiológicas que le ayudan a predecir el éxito

o fracaso de una determinada acción. A la inversa, el sistema “cool” ayuda al sistema “hot” en la resolución de aquellos problemas que necesitan ser estudiados dentro de un contexto determinado y ser vistos desde una perspectiva neutral, donde las emociones pueden distorsionar la realidad. El equilibrio entre ambos sistemas permite a la persona regular su comportamiento.

2.4.7 MODELO NEUROBIOLÓGICO

Arango, Puerta y Pineda (2008) basados en el estudio de las estructuras y de los circuitos del lóbulo frontal, y de observaciones clínicas a una serie de casos en los que se evidencian lesiones en esta área cerebral, proponen no limitar el estudio de las funciones ejecutivas a su aspecto cognoscitivo. Plantean que las funciones ejecutivas tienen tres dominios básicos: conductual, cognitivo y emocional.

El factor o *dominio conductual* se organiza en las regiones orbitofrontales de la corteza prefrontal. Es responsable de la composición y estructura de la personalidad, de la regulación del comportamiento social, del control de impulsos, de la integridad de la conducta y de las acciones del sujeto. Supervisa y regula el comportamiento dirigido a solucionar problemas y la ejecución de tareas.

El factor o *dominio cognitivo* comprende la región dorsolateral de la corteza prefrontal. Provee el soporte cognitivo a la organización temporal del comportamiento, abarca las siguientes funciones: la habilidad para planificar la conducta hacia una meta, la programación de acciones necesarias para alcanzar un objetivo, la flexibilidad para corregir errores e incorporar conductas nuevas en función de los estímulos del entorno, la capacidad para finalizar la tarea cuando se ha alcanzado los objetivos, el control de la interferencia de estímulos irrelevantes, el monitoreo de la puesta en marcha de planes para comprobar su ajuste a un objetivo, estrategias iniciales, memoria operativa, producción del lenguaje, atención, pensamiento abstracto y razonamiento matemático. Lesiones en esta área hacen que los sujetos sean incapaces de elaborar planes y acciones secuenciales.

El factor o *dominio emocional* se organiza en la región orbitofrontal y medial de la corteza prefrontal. Está involucrado en la motilidad general, en la motivación, atención y emoción,

en el procesamiento de información emocional, en la expresividad y la capacidad de generar respuestas adaptativas a diferentes estímulos con cargas emocionales. Lesiones en esta área producen pérdida de espontaneidad, apatía, desinterés del sujeto por su medio ambiente y fracasos continuos en dilemas éticos y morales.

2.4.8 MODELO BASADO EN ANÁLISIS FACTORIALES

Asumen que las funciones ejecutivas no constituyen un constructo unitario, sino un sistema multimodal de procesamiento múltiple, con distintos componentes independientes pero interrelacionados. A través de la aplicación de modelos estadísticos de ecuación estructural y análisis factoriales buscan determinar e identificar los componentes que subyacen a las funciones ejecutivas. Plantean que diferentes tareas neuropsicológicas reflejan distintas habilidades ejecutivas. Tres son los métodos que han sido empleados para investigar y determinar sus componentes: estudios de lesión, técnicas de neuroimagen y modelos psicométricos.

Anderson (2000) a partir de un análisis factorial, señala que las funciones ejecutivas conforman un sistema de control constituido por cuatro dominios que operan de modo integrado para ejecutar ciertas tareas.

El primer dominio comprende el *control atencional*, importante en la selección, sostén y uso de información. Influye en la regulación y monitoreo de las acciones y planes, para que sean ejecutados en el orden correcto y se identifiquen errores. Implica la inhibición de información y/o acciones no apropiadas a la situación.

El segundo dominio refiere al *procesamiento de la información*, está relacionado con la eficiencia, fluidez y velocidad en el procesamiento de la información.

El tercer dominio contiene la *flexibilidad cognitiva*, conlleva la posibilidad de dividir la atención, el uso adecuado de la memoria operativa, la transferencia conceptual y la utilización del feedback para realizar ajustes.

El cuarto dominio hace referencia a la *formulación de metas*, involucra a la iniciativa, al razonamiento conceptual, a la planificación y organización estratégica.

Akira Miyake (2000) describe tres componentes ejecutivos diferentes, aunque no totalmente independientes, estos son: *actualización* (implica la monitorización, la manipulación y la actualización de información), *inhibición* (capacidad para suprimir de forma deliberada o controlada la producción de respuestas predominantes automáticas cuando la situación lo demanda), y *alternancia* (habilidad para cambiar de manera flexible distintas operaciones mentales o esquemas).

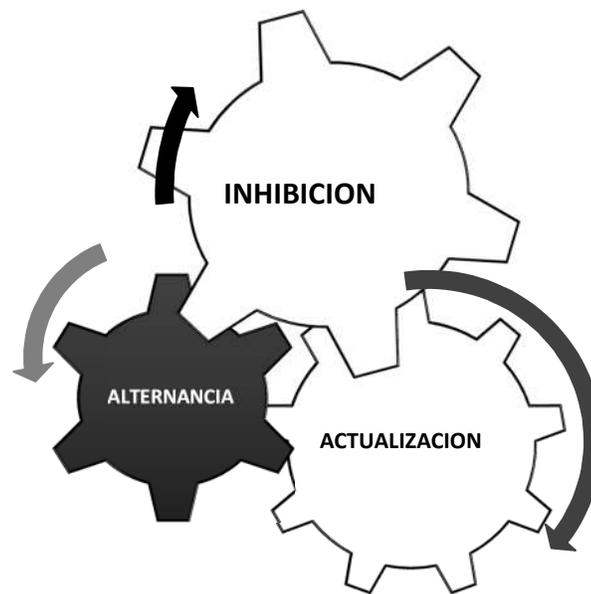


Figura 6. Modelo factorial de Funciones Ejecutivas de Miyake.

Kyle Boone (1998) tras estudiar una muestra heterogénea de 138 pacientes neurológicos, encuentra tres factores ejecutivos: flexibilidad cognitiva, velocidad de procesamiento y atención básica y dividida junto con memoria a largo plazo.

Robyn Bush (2005) tras estudiar una muestra de 104 pacientes con traumatismo craneoencefálico, ha descubierto en el análisis factorial tres componentes que explicarían el 52,7% de la varianza. El primer factor incluye funciones ejecutivas de alto nivel con dos componentes diferenciados: la conducta autogenerada y la flexibilidad cognitiva. El segundo factor representa el control cognitivo, particularmente la memoria de trabajo. El tercer factor consiste en los fallos de memoria, errores cometidos al intentar inhibir la información inadecuada.

Otras investigaciones llevadas a cabo en distintas muestras, y tras realizar un análisis factorial a sus resultados, concluyen que las funciones ejecutivas estarían integradas por los siguientes componentes: organización y flexibilidad, velocidad de procesamiento, control inhibitorio y fluidez verbal (Pineda, 2000); flexibilidad cognitiva, control de la interferencia y memoria operativa (Ríos-Lago, 2004); actualización, inhibición, alternancia y toma de decisiones (Pérez-García, 2007); coordinación del procesamiento y almacenamiento verbal y visual, recuperación estratégica, atención selectiva, alternancia (Fournier-Vicente, 2008); planificación, memoria de trabajo y juicio (Brandt, 2009); flexibilidad cognitiva, inhibición y capacidad de abstracción (Cerezo-García, 2015).

2.5 COMPONENTES DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Muriel Lesak (1982) describe cuatro componentes esenciales en las funciones ejecutivas: formulación de metas (capacidad de generar y seleccionar estados deseables en el futuro), planificación (selección de las acciones, elementos y secuencias necesarias para alcanzar un objetivo), desarrollo (habilidad para iniciar, detener, mantener y cambiar entre acciones planificadas) y ejecución (capacidad para monitorizar y corregir actividades).

También se consideran funciones ejecutivas a las capacidades de: control del comportamiento (elección de las opciones de conducta apropiadas para adaptarse a la situación), elaboración superior del pensamiento (profundización de la abstracción, generalización y combinación de ideas), capacidad de prever y diagnosticar, capacidad de elaborar planes proyectos y programas de acción, capacidad de acción diferida por inhibición de las respuestas inmediatas e inconvenientes (posibilidad de reflexionar sobre lo que conviene hacer), capacidad de considerar la consecuencia de los actos antes de su realización, capacidad para adaptar la acción a las normas sociales que regulan la conducta (Fernández y Mendiola, 1995). Es poco probable que la capacidad para realizar tareas ejecutivas requiera de una sola habilidad cognoscitiva base (Rousseaux, 1999).

Las funciones ejecutivas son un constructo conformado por distintas capacidades interrelacionadas de alto nivel, existe evidencias y consenso al respecto. Sin embargo, existe heterogeneidad en relación a cuántos y cuáles serían sus componentes y/o elementos

Tabla 1. *Procesos psicológicos que integrarían las funciones ejecutivas.*

AUTOR	AÑO	FUNCIONES EJECUTIVAS
Welsh y Pennington	1988	Inhibición/demora en la respuesta para un momento futuro más apropiado, plan estratégico y representación mental de tareas.
Sholberg y Mateer	1989	Anticipación, la elección de objetivos, planificación, selección de la conducta, autorregulación, autocontrol y el uso de retroalimentación (feedback).
Lafleche y Albert	1995	Manipulación concurrente de la información, flexibilidad cognitiva, formación de conceptos y conducta dirigida por claves.
Denckla	1996	Inhibición, anticipación y preparación para actuar, memoria de trabajo, representación interna de esquemas, representación interna de planes de acción, y estrategias activas y flexibles.
Temple	1997	Planificación, organización tempo-espacial del comportamiento, empatía y conciencia social, supervisión y autoconciencia.
Fuster	1997	Control inhibitorio, memoria operativa, set preparatorio y mecanismo de supervisión.
Fernández-Duque y Posner	2000	Detección y corrección de errores, control emocional, regulación de la memoria y planificación.
Klenberg, Korkman y Lahti-Nuuttilla	2001	Inhibición de estímulos y respuestas irrelevantes, planificación, selección de metas, supervisión y regulación de la actividad.
Delis, Kaplan y Kramer	2001	Flexibilidad de pensamiento, inhibición, solución de problemas, planeación, control de impulsos, formación de conceptos, pensamiento abstracto y creatividad.
Isquith, Gioia y Epsy	2004	Metacognición, memoria de trabajo, planificación/organización, inhibición, control emocional, fluidez, flexibilidad y regulación.
Muños Céspedes	2008	Capacidades necesarias para formular metas, facultades implicadas en la planificación de los procesos y las estrategias para lograr los objetivos, habilidades implicadas en la ejecución de los planes, reconocimiento del logro/no logro, necesidad de alterar la actividad, detenerla y generar nuevos planes de acción.
Testa	2012	Memoria de trabajo prospectiva, alternancia y manejo de la interferencia, análisis de la tarea, inhibición de respuestas, generación de estrategias y regulación, automonitorización/mantenimiento del set.
Tirapu, Cordero, Luna y Hernaez	2017	Velocidad de procesamiento, memoria de trabajo, fluidez verbal, inhibición, ejecución dual, flexibilidad cognitiva, planificación, toma de decisiones.

constitutivos, tal como se aprecia en la tabla número uno, donde exponemos de acuerdo a sus autores los procesos psicológicos que se consideran ejecutivos. A continuación describiremos y definiremos conceptualmente cinco funciones ejecutivas que mayor consenso y evidencia han logrado en diversas investigaciones, y que forman parte de nuestro de estudio, ellas son: planificación, flexibilidad cognitiva, inhibición, memoria de trabajo y fluidez verbal.

2.5.1 PLANIFICACIÓN

El hombre no reacciona pasivamente a la información que recibe, sino que crea intenciones, elabora planes, programa sus acciones, inspecciona su ejecución, verifica sus resultados, compara los efectos de sus acciones con las intenciones originales y corrige cualquier error que haya cometido. El comportamiento planificado se caracteriza por no estar controlado por un estímulo inmediato, por ser flexible, es una respuesta no impulsiva.

Planificar representa la capacidad de pensar anticipadamente en las acciones y en sus repercusiones (Papazian, 2006), implica llevar a cabo ensayos mentales (contempla la capacidad de formular hipótesis, realizar cálculos y estimaciones cognitivas, y la generación de estrategias adecuadas) sobre las posibles soluciones que demanda una tarea/situación y sus consecuencias, antes de ejecutarlas físicamente (Tirapu, 2017).

La función ejecutiva de planificación es la encargada de organizar y programar el comportamiento de acuerdo a objetivos intrínsecos y extrínsecos al sujeto. Posibilita integrar, secuenciar y desarrollar pasos intermedios para lograr metas a corto, medio o largo plazo (Tsukiura, 2001), no solo en una dirección, sino también en sentido inverso (para lo cual se requiere de flexibilidad mental) que al seriarse con los pasos directos operan en dirección a la meta planteada. Es la habilidad para formular acciones avanzadas y ejecutar un tarea de manera organizada, estratégica y eficiente (Anderson, 2002).

Planificar es adoptar una actitud abstracta, tener un pensamiento alternativo, valorar y elegir entre diferentes posibilidades, desarrollar un marco conceptual que permita dirigir la actividad. Tiene que ver con reconocer un problema (establecerlo), analizar sus elementos relevantes, identificar y organizar los pasos necesarios (estrategia) y su

secuencia, para llevar a cabo la intención de resolverlo, o para lograr un objetivo. Implica analizar las circunstancias presentes y las alternativas, hacer elecciones, tener un buen control de los impulsos (inhibición), un adecuado nivel de memoria (mantenimiento activo de las alternativas, información y objetivos) y atención (Soprano, 2003), demanda habilidades para representar el tiempo y el orden temporal (Benson, 1997). Necesita de un buen nivel de flexibilidad cognitiva, ya que puede ser necesario adaptar el plan de acción (cambiar de estrategia) y reacomodar posteriormente la conducta (Tchanturia, 2008) a medida que se ejecute el plan y se verifique (supervisión) mediante un sistema retroalimentador los resultados y consecuencias de la conducta ejecutada.

2.5.2 FLEXIBILIDAD COGNITIVA

Las situaciones que uno enfrenta en la vida diaria con frecuencia son altamente cambiantes, por tanto los parámetros y criterios para responder a las mismas no obedecen de una lógica inflexible y generalizable a todas las circunstancias, sino dependen del momento y el lugar en donde se desarrollen. La excesiva fijación de un criterio, hipótesis, estrategia de acción afecta a la solución de problemas de manera flexible (Robbins, 1998).

La flexibilidad cognitiva nos permite alternar y cambiar rápidamente de una respuesta a otra empleando estrategias alternativas. Facilita retroceder y corregir una respuesta de acuerdo a las demandas cambiantes de una tarea/situación en base a verificaciones de los resultados parciales que se obtengan. Implica un análisis de las consecuencias de la propia conducta, un aprendizaje de los errores (Anderson y Tranel, 2002), empleo de estrategias diferentes, dividir la atención, procesar simultáneamente múltiples fuentes de información, y cambiar o alternar un conjunto de respuestas (Sedo, 2004).

Para Diamond (2013) es la habilidad para desplazarse (mentalmente) a través de tareas o conjunto de respuestas. Se la ha descrito como la capacidad para reestructurar el conocimiento de múltiples maneras en función de demandas cambiantes de un problema. Nos permite operar en diferentes tareas de modo simultáneo, en forma de cascada, o en modo de sucesión inmediata, disminuyendo la inercia mental y la interferencia de la tarea previa, reduciendo la inercia retroactiva de la tarea anterior (Andrade y Gómez, 2014).

Facilita el cambiar un esquema de acción, respuesta, pensamiento en relación a que la evaluación de sus resultados indica que no es eficiente, o a los cambios inesperados en el medio y/o de las condiciones en que se realiza una tarea específica.

La flexibilidad cognitiva requiere inhibir un patrón de respuestas (evitar la perseverancia) para cambiar de estrategia, demanda la generación de nuevas alternativas y selección de opciones de trabajo para desarrollar una tarea (Miller y Cohen, 2001). Requiere mantener representaciones cognitivas estables, y a la vez receptividad (flexibilidad) a la información nueva que pueda reclamar la modificación de la conducta basándonos en el contexto cambiante de la tarea (Bilder y Lachman, 2004; Ettinger, 2008). Posibilita enfrentarse de forma eficiente y flexible (desde diversos ángulos) a la solución de problemas o a la presentación de contingencias, sobre todo a aquellas que cambian de forma constante o se presentan de forma imprevista. Su equilibrio es importante para no incurrir en representaciones cognitivas inflexibles que contribuyen a la aparición comportamientos perseverantes (Markant, 2014).

2.5.3 INHIBICIÓN

Es la capacidad para detener o silenciar una respuesta en marcha (Logan, 1984). El control inhibitorio es una capacidad básica de las funciones ejecutivas (Miyake, 2000) que posibilita demorar o frenar una respuesta automatizada (Barkley, 1997; Williams, 1999), detener un comportamiento asimilado en función de las demandas y/o contexto (Wright y Prescott, 2003). Inhibir es interrumpir, suspender una respuesta automática para permitir la ejecución de otra.

Demora temporalmente la ejecución de una respuesta, esperando un momento posterior más adecuado para su puesta en práctica (Gooding, Kwapil y Tallent, 1999). Retrasa la tendencia a generar respuestas impulsivas, permite controlar los pensamientos o recuerdos que afloran en la mente y que son inapropiados para una tarea (Diamond, 2013). Ayuda a controlar la atención, el comportamiento, pensamientos y/o las emociones para lograr una actitud o respuesta más apropiada (Barkley, 2004). Suprime representaciones mentales prepotentes que son ajenas a la intención, o no deseadas (Anderson y Levy, 2009).

La inhibición involucra la capacidad para frenar respuestas dominantes, automáticas o prepotentes (Wu, 2011). Es un proceso que consiste en el control de la atención, la conducta, los pensamientos y/o emociones, con el fin de anular una fuerte predisposición interna, o un estímulo externo atractivo, y en su lugar, hacer lo que es más apropiado o necesario. Friedman y Miyake (2004) la definen como una familia de funciones, más que como un mecanismo general, distinguiendo en ella tres componentes: (1) la inhibición de la respuesta prepotente (cognitiva o motora) que bloquea las conductas que activan estímulos entrantes, (2) la inhibición de la distracción, que asegura simultáneamente la focalización atencional y posibilita ignorar lo irrelevante, y (3) la resistencia a la interferencia, que permite amortiguar el efecto de la información no procedente y con ello resistir las intrusiones provocadas en la memoria. La falta de control inhibitorio deja a la persona a merced de sus impulsos, fijaciones o respuestas condicionadas, impide y limita la decisión de cómo reaccionar y de cómo comportarnos (Diamond, 2013).

La inhibición está presente tanto en el acto motor como en el acto mental. Pone en marcha los procesos encargados del control voluntario que nos permitirán: (a) impedir que información no pertinente interrumpa una conducta que ya hemos iniciado, (b) suprimir información previa que era pertinente (cancelación) pero que ya no es útil para la conducta en curso, aun cuando posea cierto incentivo a corto plazo; e (c) iniciar una nueva respuesta que es adecuada y que se ajusta a las condiciones actuales (Carlson y Wang, 2007).

2.5.4 MEMORIA DE TRABAJO

Es la capacidad para mantener y manipular información durante breves periodos de tiempo sin dependencia externa de ayudas o señales, cuando ya no está presente el estímulo que la elícito (Anderson, 2002). Wechsler (2007) la definió como la capacidad para retener temporalmente información, trabajar u operar con ella, para luego poder generar un resultado.

No se limita solo al mantenimiento temporal de datos en ella, también comprende la revisión (monitorización) y edición de la información. Participa en la ejecución de tareas cognitivas (mantener en la mente palabras, frases, cifras, imágenes). Media en los

procesos que requiere la conducta organizada, generando y manteniendo representaciones del estímulo entrante, buscando huellas en la memoria para relacionar la información, y automonitoriza las respuestas que damos al estímulo (Levy y Farrow, 2001).

La memoria de trabajo es un proceso de activación de memorias ya registradas que se actualizan con los contenidos presentes de la cognición, es decir, es la utilización de nuestra memoria pasada para analizar, reaccionar o tomar decisiones sobre situaciones presentes. Un aspecto muy importante es su constante y repetido cambio de contenido. Las representaciones actualizadas en la memoria de trabajo, deben salir tan pronto hayan prestado su servicio a la tarea cognitiva actual, para dar lugar a la activación de otras representaciones que deben participar en nuevos procesos.

2.5.5 FLUIDEZ VERBAL

Es la velocidad y precisión en la búsqueda, producción de elementos, palabras, información perteneciente a un grupo específico de manera eficiente dentro un lapso de tiempo determinado (Lesak, Howieson y Loring, 2004). Capacidad que una persona tiene para producir espontáneamente un habla fluido, sin fallas en la búsqueda de las palabras y sin excesivas pausas (Butmann y Allegri, 2000).

Se describen fundamentalmente dos componentes en la fluidez verbal: el fonológico y el semántico. El primero comprende la recuperación de vocablos a partir de los caracteres previamente establecidos (palabras que empiecen por una determinada letra del alfabeto). En cambio el segundo, se refiere a la recuperación desde el almacén mnémico de categorías que responden al significado intrínseco de una categoría de acuerdo a la activación por una demanda específica (palabras posibles referidas a un tema).

El éxito en la producción de palabras que empiezan por un fonema (por ejemplo: la letra “f”), o que pertenezcan a una categoría semántica (por ejemplo: animales) requiere de la inhibición de palabras que no pertenezcan a la categoría especificada solicitada (Anderson, 2002), la implementación de estrategias que permitan la generación del mayor número posible de palabras dentro un tiempo límite establecido. Dentro de las estrategias cognoscitivas necesarias para esta tarea se encuentran: la búsqueda de palabras por

agrupaciones, bien sea de sonidos similares o de categorías semánticas (Troyer, 2000), flexibilidad para cambiar de una categoría a otra, una vez que la primera haya sido saturada (Troyer y Moscovitch, 1997), organización de la información para su recuperación, búsqueda no rutinaria de palabras en base a la primera letra en lugar de su definición léxica (Andrews, 20001; D'Esposito, 2004; Darby, 1999).

2.6 DESARROLLO EVOLUTIVO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

La aparición y desarrollo de las funciones ejecutivas es gradual y progresiva, y está estrechamente ligada a la maduración del cerebro, especialmente de la corteza prefrontal (Snell, 2007). Los cambios madurativos que se producen en esta región cerebral y en otras, y en las conexiones neurales existentes entre ellas hacen posible el surgimiento y desarrollo de las funciones que esta estructura sustenta.

El cerebro humano alcanza el 90% del tamaño adulto a los cinco años (Gonzales y Ostrosky, 2012). Los dos eventos que se consideran máximos responsables del proceso de maduración cerebral son: la mielinización y la poda sináptica o eliminación sináptica selectiva (Capilla, Campos, Fernández y Ortiz, 2004).

La corteza prefrontal madura en la adolescencia (O'Hare y Sowell, 2008) a diferencia de otras regiones del cerebro que maduran antes (regiones involucradas en la atención, control motor y el lenguaje). La sustancia gris en esta zona incrementa su volumen hasta los 12 años (Barroso y León, 2002) para posteriormente disminuir de forma gradual. Debido al proceso de mielinización de las vías corticocorticales asociadas a esta región, la sustancia blanca prefrontal no cesa de aumentar durante la infancia y adolescencia (Giedd y Blumenthal, 1999), pero este no sigue un patrón uniforme, siendo más pronunciado en la corteza prefrontal dorsolateral y menor en las regiones orbitofrontales (Casey y Thomas, 2000).

Mientras que en el sistema nervioso periférico mielinizan antes las vías motoras que las sensoriales, en el sistema nervioso central ocurre lo contrario, esto explica que el niño sea capaz de ver y oír mucho antes que gatear o andar. Las áreas de asociación heteromodal, entre las que se encuentra la corteza prefrontal, sigue un proceso de maduración lento pero

continuo, hasta bien entrada la segunda década de vida. Finaliza antes en la corteza orbitofrontal que en la corteza dorsolateral (Stuss, 1992).

Respecto a la actividad metabólica de la corteza prefrontal durante su desarrollo, Chugani (1998) señala que entre los 6 y 8 meses las porciones laterales e inferiores muestran actividad funcional; entre los 8 y 12 meses se observa actividad en las regiones dorsales y mediales. Al final del primer año de vida, los patrones de actividad metabólica en esta región cerebral son cualitativamente similares a los observados en el adulto. El metabolismo cerebral local de la glucosa aumenta aproximadamente 2,5 veces más que en el cerebro adulto entre los 3 y 9 años, para descender hasta niveles similares a los del adulto a principios de la primera década de vida.

Es ampliamente aceptado el planteamiento del desarrollo secuencial y progresivo durante la infancia y la adolescencia propuesta por Victoria Anderson (2001). Este señala que algunas funciones ejecutivas se desarrollan más temprano y con mayor velocidad que otras. Es más intenso durante la infancia, reduciendo su velocidad a inicios de la adolescencia (conducta curvilínea).

Las funciones ejecutivas que presentan un desarrollo más consolidado en la infancia temprana son la detección de selecciones de riesgo y el control inhibitorio; en la infancia tardía la memoria de trabajo, la flexibilidad mental, memorización estratégica, y la planeación visoespacial, presentan los desarrollos más significativos; en la adolescencia tardía se termina de desarrollar la capacidad de planeación secuencial; la fluidez verbal y la abstracción continúan su desarrollo en la juventud, pero solo en contextos escolarizados.

El periodo de mayor desarrollo de las funciones ejecutivas ocurre entre los 6 y 8 años. En este lapso los niños adquieren la capacidad de autorregular su comportamiento, pueden fijarse metas y anticiparse a los eventos, sin necesidad de instrucciones externas, aunque cierto grado de descontrol e impulsividad aún está presente (Pineda, 2008). Su desarrollo durante la infancia y la adolescencia implica la aparición y evolución de una serie de capacidades cognitivas que han de permitir al niño: (a) mantener información, manipularla y actuar en función de esta; (b) autorregular su conducta, logrando actuar de forma

reflexiva y no impulsiva; y (c) adaptar su comportamiento a los cambios que pueden producirse en el entorno (Romine y Reynolds, 2005).

El efecto que tiene el desarrollo de las funciones ejecutivas sobre el desarrollo cognitivo es aditivo-sistémico a lo largo de la infancia-adolescencia. Propician la selectividad y control de los procesos cognitivos, mayor capacidad para crear esquemas mentales, mayor flexibilidad mental, incremento en el uso y complejidad de estrategias de memoria-aprendizaje, y mayor organización y planeación de la actividad cognitiva y conductual; el desarrollo constante de la actitud para analizar de forma cada vez más abstracta, así como de utilizar elementos psicolingüísticos cada vez más complejos (Flores, 2014).

2.6.1 DESARROLLO DEL CONTROL INHIBITORIO

Kochanska señala que la capacidad del bebé para dejar de hacer una actividad placentera frente a la demanda de su cuidador es la primera forma de inhibición observada en los seres humanos. Se la considera base del funcionamiento ejecutivo, siendo esta habilidad mediadora de la aparición de la planificación y de la memoria de trabajo (Barkle, 1997).

A los 5 o 6 años se logra el control de la respuesta motora y verbal, siendo a los 10 años que se logra un nivel de inhibición similar al del adulto (Rosselli, 2008). Sobre los seis años, niños y niñas pueden poseer ya una completa inhibición motora, mientras que la inhibición cognitiva que permite seleccionar el foco de atención y sostenerlo, solo se manejará de forma efectiva hacia los 10 años (Klenberg, 2001). Los mecanismos de control inhibitorio sobre las respuestas de procesamiento automatizadas (denominar un color en lugar de leer una palabra) alcanzan su máximo desempeño entre los 9 y 10 años (Best y Miller, 2010), a partir de estas edades no se ha encontrado diferencias significativas entre adolescentes y adultos jóvenes (Wanley, 2003).

El desarrollo del control inhibitorio permite a los niños escolares realizar tareas mentales que requieren procesar información que compite entre sí, seleccionar entre varias alternativas la mejor respuesta, permite frenar respuestas impulsivas que no son óptimas, de esta forma los niños pueden darse tiempo para analizar y seleccionar la mejor respuesta posible, o el procedimiento más óptimo para resolver una tarea.

La relación entre efectos de la edad sobre el control inhibitorio se ha evidenciado en varios estudios. La hipótesis de déficit inhibitorio de Hasher y Zacks (1988) señala que un anómalo funcionamiento de los mecanismos de inhibición es responsable de una gran variedad de problemas cognitivos asociados con la edad. En particular, la falta de control inhibitorio produce, según la hipótesis, el ingreso a la memoria de trabajo de información irrelevante a la tarea que se realiza, limitando así la capacidad de procesamiento de información relevante.

Déficits en esta función ejecutiva trae como consecuencia una mayor distractibilidad, así como un incremento en el número de respuestas inapropiadas, junto al tiempo necesario para producir respuestas correctas (Pousada-Fernández, 1998). A medida que uno avanza en edad, va presentando e incrementando el número de errores, a su vez, va requiriendo más tiempo para inhibir respuestas inapropiadas en pruebas que evalúan la capacidad inhibitoria (Van Boxtel, Jolles, 2006).

2.6.2 DESARROLLO DE LA MEMORIA DE TRABAJO

Comienza a manifestarse entre los 7 y los 12 meses de edad, mejora con la edad entre los cuatro y los 8 años, llegando a su punto álgido en torno a los 11 años (Casey, 1992). La memoria de trabajo aparece tempranamente, ya a los 8 meses, reflejándose en la capacidad de permanencia del objeto y la capacidad para coordinar medios-fines; actividades del bebé que requieren de dos funciones atribuidas a la memoria de trabajo: la representación del objeto y su mantenimiento en la mente.

Se ha encontrado que el incremento en la capacidad de retención de dígitos en orden progresivo entre los 7 y 13 años no es significativo, en tanto que el incremento en la retención de dígitos en orden inverso aumenta significativamente al doble en ese mismo rango de edad. Estas diferencias reflejan el desarrollo diferenciado entre mecanismos de secuenciación-ordenamiento y mecanismos de mantenimiento de la información contenida en la memoria de trabajo (Diamond, 2012).

También se ha evidenciado que la memoria de trabajo visoespacial secuencial (reproducir en un orden específico elementos visuales) alcanza su máximo desempeño alrededor de

los 12 años (Luciana y Nelson, 2002). Sin embargo si la información solo tiene que ser mantenida (no manipulada en algún orden secuencial) se alcanza desempeño adulto desde los 9 años, sin deferencias significativas hasta los 20 años (Hooper y Conklin, 2005).

Según Barkley (2001) se desarrolla primero la memoria de trabajo no verbal y después la verbal, las que impulsarán la aparición de la simbolización, que permitirán la representación mental de estímulos y respuestas, que más adelante soportarán representaciones más abstractas y sofisticadas. La memoria de trabajo no termina de desarrollarse hasta los 19 años de edad (Hasher, 2000).

2.6.3 DESARROLLO DE LA FLEXIBILIDAD MENTAL

La capacidad de actuar de forma flexible, así como de orientarse hacia el futuro emerge entre los 3 y los 5 años, cuando al niño se le facilita cambiar de una regla a otra, por ejemplo en tareas de clasificación de objetos (Epsy, 1997) pero van presentando respuestas de tipo perseverativo a medida que aumentan el número de reglas.

La habilidad para seguir reglas y cambiar de una estrategia, categoría a otra está presente en los años preescolares, pero se consolida hacia los 6 años de edad y adquiere un nivel adulto entre los 8 y los 10 años (De Luca, 2003). Se desarrolla de forma gradual durante la infancia y alcanza su máximo desempeño alrededor de los 12 años (Anderson, 2006).

El control de esquemas de acción/pensamiento posibilita la generación de alternativas nuevas para solucionar problemas o mejorar el desempeño cognitivo y el desempeño académico. Su alteración se observa bajo la forma de perseveraciones o inflexibilidad, generación repetida, es decir estereotipada, de una acción o pensamiento, no efectuándose el paso de una actividad a otras (Lopera y Restrepo, 2008).

Varias investigaciones señalan que las personas de edad avanzada van presentando errores de tipo perseverativo, debido a un deterioro en la habilidad para formar nuevas hipótesis respecto a reglas que cambian constantemente (Ridderinkhof, Van del Molen, 2002), por lentitud en el procesamiento de la información que limitará la cantidad de datos que pueden ser activados simultáneamente en la memoria de trabajo (Salthouse, 2000).

2.6.4 DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE PLANEACIÓN

En cuanto a la función ejecutiva de planificación, desde la edad de 3 años, el niño comprende la naturaleza preparatoria de un plan y es capaz de formular propósitos verbales simples relacionados con eventos familiares. De igual manera, puede solucionar problemas y puede ya desarrollar estrategias para prevenir problemas futuros (Hudson, 1995). Este tipo de planeación es simple y menos eficiente a la habilidad para programar que se encuentra en niños de 7 y 11 años, quienes mantienen un plan de acción mucho más organizado y eficaz. La cúspide para planificar la solución a un problema se consigue después de la adolescencia, entre los 20 y los 29 años (De Luca, 2006).

La selección y secuenciación de esquemas de acción para resolver un problema que requiere realizar movimientos contra-intuitivos (que aparentemente van en sentido contrario a la solución) y ordenados de forma secuencial, conforman la capacidad de planeación secuencial (Goldberg, 2001), su desempeño máximo se alcanza hacia los 15 años de edad. Los retrocesos representan pasos de preparación que sólo se pueden entender dentro de una secuencia de movimientos enfocados en el logro de un objetivo a mayor plazo (Heuvel, 2003).

Daigneault (1992) tras estudiar a un grupo de adultos menores de 65 años, encuentra un decremento en la habilidad para regular el comportamiento de acuerdo a un plan. Ronnlund, Lovden y Nilsson (2001), señalan que a medida que uno avanza en edad: presenta un incremento en el número de movimientos que se requiere para completar una tarea, muestra disminución gradual en la velocidad de ejecución, y aumenta el número de movimientos por ensayo y error en pruebas como la torre de hanoi, donde la habilidad para planear es esencial al momento de resolverla. Es claro el efecto de la edad sobre el rendimiento en pruebas ejecutivas que evalúan la capacidad de planear, lo que no está precisado es a qué edad este deterioro sería evidente por primera vez.

El desarrollo de esta capacidad posibilita el uso eficiente de estrategias de memoria aprendizaje entre ellas el agrupamiento. Permite el desarrollo de diversas hipótesis de trabajo, alternativas de solución a problemas, y posibilita un importante avance en la

organización y planeación de actividades escolares y personales (planear lo que se hará y como se hará en el transcurso de una semana), que materiales se requieren, cuantas personas y que tiempo (horas-días) conlleva realizar una tarea escolar, que actividades realizar antes que otras (optimizar recursos/esfuerzos).

2.6.5 DESARROLLO DE LA FLUIDEZ VERBAL

Es la última función ejecutiva en aparecer en la infancia (Jurado y Rosselli, 2007). La capacidad de fluidez semántica y fonológica se va desarrollando y mejorando con la edad, nivel educativo y el medio socio-cultural en el que se vive. Niños de 6 años producen en promedio en un minuto de 3 a 4 palabras que comienzan por una misma letra (fluidez fonológica) y hacia los 12 años son capaces de generar el doble de palabras (Cohen, Morgan, Vaughn, 1999). Varios estudios muestran que hacia los 6 años un niño puede mencionar alrededor de 10 nombres de animales (fluidez semántica) en un minuto, a los 9 años cerca de 13 y a los 15 años logra producir 15 nombres de animales en un minuto (Ardila y Rosselli; Kolb y Whislaw, 2003).

Se ha situado la edad entre los 14 y 15 años, como momento en el que la fluidez semántica alcanzaría el nivel del adulto, mientras que la fluidez fonológica lo hará años después (Matute, 2005). Varios autores han encontrado que el nivel de fluidez y de vocabulario es poco sensible al paso del tiempo (Emery, Patel, McConell, 1989), se mantiene intacta con el paso de los años (Crawford, 2000). Los cambios en esta capacidad se deberían a otras variables como nivel educativo (Ardila, 2000), variables socioeconómicas, y no al efecto de la edad cronológica.

2.6.6 FACTORES ADICIONALES EN SU DESARROLLO Y FUNCIONALIDAD

En el desarrollo de las funciones ejecutivas no se generan habilidades o productos de manera lineal en cada etapa, sino se alcanzan metas progresivas, las cuales se perfeccionan conforme a los aprendizajes que los procesos ya estructurados van generando (Lahm, Zelazo, y Lewis, 2006). La interacción social y las experiencias del niño con su entorno, crearán y moldearán las conexiones y redes neurales eficientes que sustentan el funcionamiento ejecutivo (O'Hare y Sowell, 200), en consecuencia su desarrollo se ve

favorecido y es también producto de la estrecha interrelación entre lo individual y lo social. Existen varios factores adicionales que influyen en el desarrollo de las funciones ejecutivas, aparte de la maduración corteza prefrontal.

Deben tenerse presente también el efecto de la edad, el contexto socio-cultural en que se vive, el grado de escolaridad, el estatus socioeconómico de la familia. El nivel educativo de los padres es relevante, un hogar más enriquecido de estímulos académico-intelectuales promueve un mejor desarrollo cognitivo (Ardila, Rosselli y Matute, 2005). Los estilos de crianza parentales influyen en el desarrollo del autocontrol (Bernier, 2011), en el desarrollo de estrategias de aprendizaje autorregulado, y en la independencia para el aprendizaje (Whitebrad, 2010).

Se ha encontrado que los niños bilingües, al igual que los adultos bilingües, presentan un mejor desempeño en pruebas de memoria de trabajo (Morales, 2013), atención y control inhibitorio, que los sujetos no bilingües (Bialystok y Dubois, 2011). Estos resultados indican que el aprendizaje y desarrollo del bilingüismo promueven una mejor capacidad para la activación y coordinación de dos o más procesos cognitivos, mejorando el desempeño del control ejecutivo en la infancia.

El proceso de desarrollo de las funciones ejecutivas a lo largo de la vida parece estar muy asociado a la experiencia y la interacción con el ambiente, si bien existe una cierta programación genética, las experiencias pre y perinatales, la relación de apego y seguridad entre el hijo y los padres (especialmente la madre), la exposición a adecuadas experiencias tempranas de aprendizaje (Bibok y Müller, 2009), el estilo parental basado en el control positivo o en un menor control negativo (Van Aken y Dekovic, 2006), e incluso una adecuada alimentación (Yehuda y Mostofsky, 2006) son factores de influencia en el desarrollo inicial y la consolidación de procesos ejecutivos como el cambio atencional, la inhibición, la autorregulación o la resolución de problemas. El sueño impacta positivamente en el desarrollo cerebral de las regiones frontales y consecuentemente en las funciones ejecutivas (Diamond, 2013). De igual manera la realización de actividad física, la práctica de algún deporte (baloncesto) tienen un efecto positivo, ayudan a mejorar el control atencional (Badia y Descalliar, 2015).

Por otro lado, los trastornos del neurodesarrollo en donde se ven afectadas las funciones ejecutivas son: trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad, trastornos del aprendizaje, síndrome de déficit de atención, del control motor y de la percepción, síndrome de Gilles de Tourette, síndrome de Asperger, trastorno autista, síndrome desintegrativo infantil, depresión infantil, trastorno obsesivo-compulsivo infantil, trastornos de la conducta y trastorno explosivo intermitente (Papazian y Luzondo, 2006).

Los trastornos en el adulto en donde se ven afectadas las funciones ejecutivas son: abuso de sustancias y farmacodependencia, psicopatía y trastorno violento de la conducta, esquizofrenia, depresión mayor, trastorno obsesivo-compulsivo, daño cerebral focal por traumatismo craneal, enfermedad de Parkinson, esclerosis múltiple, enfermedad vascular lacunar y virus de la inmunodeficiencia humana (Pineda, 2000; Pedroso y Ruiz, 2009).

2.7 BASES NEUROANATÓMICAS DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS.

Las funciones del lóbulo frontal que la hacen la zona más evolucionada de la especie humana, se resumen en cinco importantes grupos: (a) el movimiento voluntario; (b) el lenguaje expresivo o habla y la prosodia motora; (c) los procesos cognitivos necesarios para el cálculo, la atención y la memoria; (d) el comportamiento, la motivación; y (e) las denominadas funciones ejecutivas, estas se asientan en su mayor parte en el área prefrontal (Estevez-Gonzalez, 2000).

2.7.1 LÓBULO FRONTAL

Los lóbulos frontales son las estructuras más anteriores de la corteza cerebral que se extienden por las tres caras del hemisferio cerebral. Presentan como límites anatómicos el surco central (cisura de Rolando), que lo separa del lóbulo parietal, el surco lateral (cisura de Silvio) que lo separa del lóbulo temporal y, el cuerpo caloso, que lo separa de estructuras subcorticales. Además, tiene una porción anterior redondeada y ligeramente prominente denominado polo frontal (Ojeda y Icardo, 2004). Se divide según criterios citoarquitectónicos y funcionales en tres áreas: corteza premotora, corteza motora primaria y corteza prefrontal, las que se encuentran fuertemente conectadas entre ellas, y con otras regiones corticales y con estructuras subcorticales (Powell, 2004).

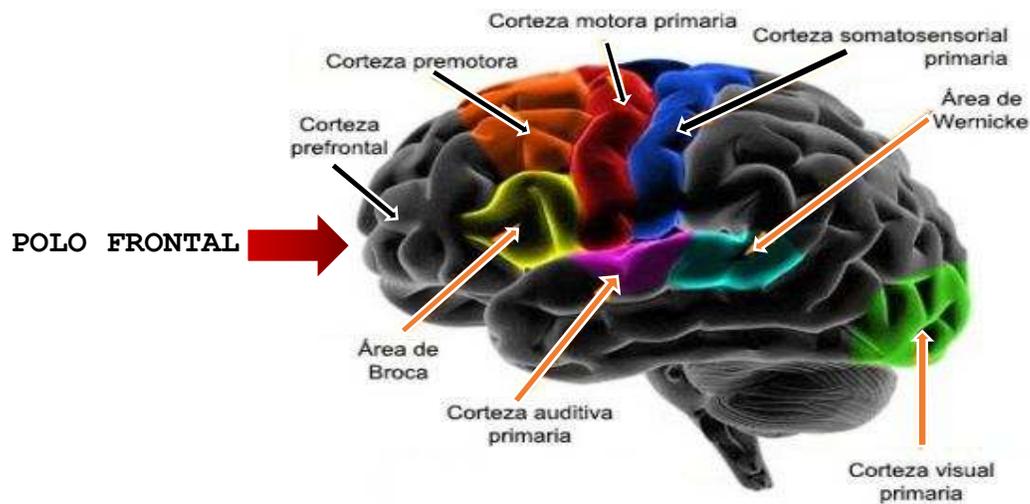


Figura 7. El Lóbulo Frontal.

2.7.2 CORTEZA MOTORA

Participa en el movimiento específico de los músculos estriados de diferentes partes del cuerpo. Su función consiste en el control de los movimientos aprendidos, en su expresión tanto gruesa como fina, transmite órdenes a las neuronas localizadas en el tronco cerebral y la médula espinal del lado opuesto del cuerpo. La lesión unilateral de esta región producirá parálisis contralateral, con pérdida de la movilidad voluntaria, con excepción del rostro, cuya representación es bihemisférica.

2.7.3 CORTEZA PREMOTORA

Posee funciones motoras y cognitivas más complejas, coordina programas del comportamiento motor en función de experiencias previas. Selecciona los movimientos que van a ser ejecutados. Permite la planeación, organización y ejecución secuencial de movimientos y acciones complicadas.

2.7.4 CORTEZA PREFRONTAL

Se considera una región de asociación supramodal, ya que no procesa estímulos sensoriales directos (Fuster, 2002). Tiene conexiones corticocorticales con prácticamente todo tipo de corteza asociativa sensorial y paralímbico. Posee una rica red de conexiones neurales con regiones subcorticales (principalmente ganglios basales, tálamo e

hipocampo), con núcleos reticulares localizados a nivel protuberencial y mesencefálico. Esta extensa red de conexiones le permiten monitorizar la información a diferentes niveles de complejidad, a fin de controlar y regular el comportamiento (García-Molina, 2009). Se lo ha dividido de acuerdo a criterios funcionales en tres subregiones: dorsolateral, orbitofrontal y fronto-medial (Filley, 1995).

El *córtex prefrontal dorsolateral* comprende las áreas 9,10, 11, 12, 45 46 y la parte superior del área 47 de Brodmann (Fuster, 1989), además de la zona anterior del área 8 (Mesulam, 1985). Se divide funcionalmente en dos porciones: dorsal y anterior.

La porción dorsal se relaciona con los procesos cognitivos más complejos y las funciones ejecutivas de: planificación, abstracción, memoria de trabajo, fluidez (de diseño y verbal), solución de problemas complejos, flexibilidad mental, generación de hipótesis y estrategias de trabajo, seriación y secuenciación, monitorización de las tareas y selección precisa de los comportamientos y las conductas para obtener resultados eficaces en la solución de problemas (Stuss, 2000, Bergedalen, 2002). Interviene y es esencial en la codificación-manipulación de información, en el mantenimiento e inhibición-selección de dicha información (D'Esposito, Postle, 2001), es el depósito temporal de representaciones (información) relevantes procedentes de otras áreas cerebrales para realizar una tarea.

Su porción anterior (polar), está relacionada con los procesos de mayor jerarquía cognitiva como: la metacognición, la autoevaluación (monitoreo) y el ajuste (control) de la actividad en base al desempeño continuo de las actividades realizadas para conseguir un objetivo concreto (Fernández, Baird y Posner, 2000), y en aspectos psicológicos evolutivos más recientes como la cognición social, el autoconocimiento, la integración de las experiencias emocionales y cognitivas de las personas (Stuss y Levine 2000).

El *córtex orbitofrontal* comprende las zonas ventrales de las áreas 9, 10, 11 y 12; las áreas 13 y 25 y la parte inferior del área 47 de Brodmann. Se encuentra estrechamente relacionada con el sistema límbico. Su función principal es el procesamiento y regulación de emociones y estados afectivos, así como la regulación y el control de la conducta (Damasio, 1998). Se halla involucrado en la toma de decisiones ante situaciones inciertas,

poco especificadas o impredecibles, su papel es la marcación de la relevancia (emocional) de un esquema particular de acción entre muchas opciones más que se encuentran disponibles para una situación dada (Elliot y Frith, 2000).

Se ha relacionado a su región ventromedial con la detección de situaciones y condiciones de riesgo; detección de cambios en las condiciones ambientales tanto negativas como positivas (de beneficio o riesgo para el sujeto), lo que permite realizar ajustes a los patrones de comportamiento en relación a cambios que ocurren de forma rápida y/o repentina en el ambiente o la situación en que los sujetos se desenvuelven (Rolls, 2000). También se ha vinculado a su región lateral con el procesamiento de los matices negativo-positivo de las emociones (Bechara, 2000).

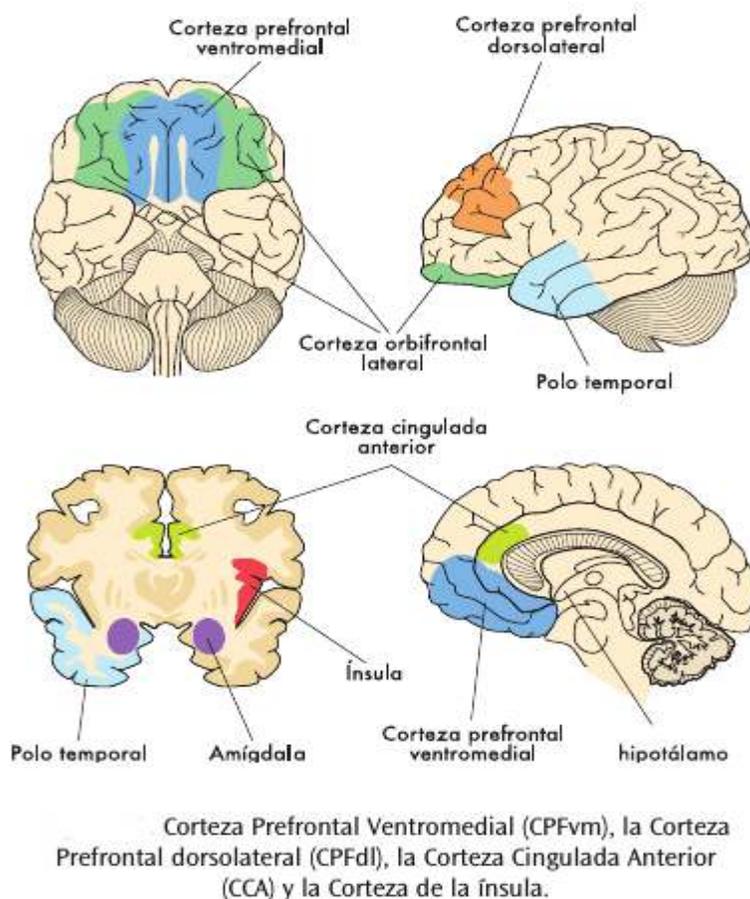


Figura 8. Regiones principales del Córtex Prefrontal.

El *córtex frontomedial*, participa activamente en los procesos de inhibición, detección y solución de conflictos, esfuerzo atencional (Posner, 1997). Además, está involucrada en la regulación de la agresividad y de los estados motivacionales (Fuster, 2002). Su porción ínfero-medial (inferior), está estrechamente relacionada con el control autonómico, las respuestas viscerales, las reacciones motoras y los cambios de conductancia de la piel, ante estímulos afectivos (Ongur, 2003). Y su porción supero-medial (superior), se relaciona más con los procesos cognitivos (Burgess, 2000).

La corteza cingulada anterior (áreas 24 y 33 de Brodmann) funciona de forma integrada con la región frontomedial (Miller y Cohen, 2001). Interviene en aspectos más motivacionales y se asocia a la anticipación de las consecuencias de una elección. Ejerce un papel inhibitorio sobre la amígdala y, por consiguiente, sobre la expresión de emociones negativas (Posner y Rothbart, 1998). Hace posible el discurso civilizado y la resolución de conflictos (Goldberg, 2004).

2.7.5 ASIMETRÍA FUNCIONAL DEL LÓBULO FRONTAL

En cuanto a las diferencias hemisféricas del lóbulo frontal, el izquierdo se encontraría relacionado con los procesos de planeación secuencial, flexibilidad mental, fluidez verbal, memoria de trabajo, estrategias de memoria, codificación de memoria semántica y secuencias inversas (Morris y Toone, 1993). Se vincularía con el establecimiento y consolidación de rutinas o esquemas de acción que son utilizados con frecuencia (Goldberg, 2001). Se relacionaría más con decisiones que tienen una lógica, condiciones determinadas y un espacio de decisión conocido.

Mientras, el lóbulo frontal derecho se relaciona más con la construcción y diseño de objetos y figuras, la memoria de trabajo para material visual, la apreciación del humor (Geschwind, 1999). Se encuentra involucrado en la detección y el procesamiento de información y situaciones nuevas (Goldberg, 2001). Se relaciona con decisiones subjetivas y adaptativas que no son lógicas, que son relativas al momento y espacio de un sujeto en particular, donde las condiciones no son claras ni el espacio en donde se desarrollan son completamente conocidos (Goldberg, Podell, 1999).

Tabla 2. Características, déficits y bases cerebrales de las funciones ejecutivas y pruebas neuropsicológicas recomendadas para su evaluación.

FUNCIONES EJECUTIVAS	CARACTERÍSTICAS	DÉFICITS	BASES CEREBRALES	PRUEBAS
PLANIFICACIÓN	<p>Proyección mental de diferentes etapas de una acción antes de su ejecución.</p> <p>Anticipar estados futuros, ensayar y ejecutar secuencias complejas de conducta en un plano prospectivo.</p>	<p>Dificultad para formular y organizar una estrategia de acuerdo a objetivos: qué es lo que quiere, cómo se lo conseguirá, y cuál es la forma más efectiva para lograr un objetivo.</p>	<p>Corteza prefrontal dorsolateral derecha.</p> <p>Corteza cingulada posterior.</p> <p>Ganglios basales.</p>	<p>Torre de Hanoi.</p> <p>Torre de Londres.</p> <p>Laberintos de Porteus.</p> <p>Mapa del zoo (BADS).</p> <p>Test de estrategias.</p>
FLEXIBILIDAD COGNITIVA	<p>Cambiar, alternar un criterio/esquema o patrón de ejecución, conducta, sin perseverar.</p> <p>Facilita corregir errores, modificar el desarrollo de la actividad de acuerdo a cambios en las condiciones internas y/o externas en el ambiente o de una tarea.</p>	<p>Perseveraciones.</p> <p>Dificultad para: producir ideas diferentes, considerar respuestas alternativas, entender el punto de vista de otros, pensar sobre algo desde diferentes perspectivas.</p> <p>Conducta estereotipada.</p> <p>Rigidez cognitiva.</p>	<p>Corteza prefrontal dorsolateral</p> <p>Corteza prefrontalmedial</p> <p>Giro supramarginal</p> <p>Núcleo estriado</p> <p>Corteza orbitofrontal lateral.</p>	<p>Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin.</p> <p>Trail Making Test A y B.</p> <p>Test de categorías.</p> <p>Test de "Reversal learning".</p>
INHIBICIÓN	<p>Frena el comportamiento y la reacción automática.</p> <p>Controla la emisión de respuestas automatizadas a un estímulo, que son inapropiadas para el contexto o demanda.</p> <p>Ayuda a responder de forma reflexiva/adecuada.</p> <p>Suprime información y pensamientos no pertinentes.</p>	<p>Impulsividad.</p> <p>Dificultad para controlar instintos básicos, detener respuestas en curso que han iniciado.</p> <p>Perturba el desarrollo social y personal, por la dificultad para reaccionar según normas morales, culturales o sociales.</p>	<p>Corteza cingulada anterior.</p> <p>Córtex prefrontal orbital.</p> <p>Giro frontal inferior derecho.</p> <p>Área pre-suplementaria.</p> <p>Núcleo subtalámico.</p>	<p>Test de colores y palabras stroop.</p> <p>Test de los cinco dígitos.</p> <p>Test de Hayling.</p> <p>Tareas de inhibición motora-afectiva.</p> <p>Paradigma go/no go.</p>
MEMORIA DE TRABAJO	<p>Permite mantener, actualizar y manipular una cantidad limitada de información por un breve periodo de tiempo, sin ayuda externa, que es necesaria para guiar la conducta, resolver un problema.</p>	<p>Dificultad para mantener o retener instrucciones complejas.</p> <p>Dificultad para manipular y organizar fuentes de información (verbal y no verbal, externa e interna).</p>	<p>Corteza prefrontal dorsolateral y ventrolateral.</p> <p>Corteza parietal.</p> <p>Cerebelo.</p>	<p>Figura compleja de Rey.</p> <p>Índice de memoria de trabajo de Wechsler.</p> <p>Test de Corsi.</p>
FLUIDEZ VERBAL	<p>Producción de un habla espontáneamente fluido, sin excesivas pausas, ni fallos en la búsqueda de palabras.</p> <p>Habilidad para recuperar información verbal guardada en la memoria.</p>	<p>Dificultad para recuperar información de la memoria episódica y semántica con el fin de emitir una respuesta apropiada.</p> <p>Limitaciones para organizar estrategias para la búsqueda de palabras.</p>	<p>Corteza prefrontal derecha.</p> <p>Zona premotora.</p> <p>Área de Broca.</p>	<p>Test de fluidez verbal "FAS".</p> <p>Test de aptitudes psicolingüísticas.</p> <p>Fluidez fonológica y semántica del ENFEN.</p>

2.7.6 CONECTIVIDAD FUNCIONAL DEL LÓBULO FRONTAL

El lóbulo frontal es una de las áreas más interconectadas con otras regiones del cerebro humano, lo que demuestra el papel central que tiene en el control de la conducta. Por ejemplo, su región prefrontal presenta una alta capacidad para manipular información almacenada en otras partes del córtex cerebral (Grafman, 1994), sus conexiones le permiten monitorizar la información a diferentes niveles de complejidad, debido a ello, puede ser capaz de activar o inhibir una determinada región con el fin de influenciar un determinado tipo de conexión neural.

Díaz-Atienza y Jodar-Vicente (2004), describen cinco circuitos, los primeros dos circuitos son básicamente motores, y los siguientes tres circuitos se encuentran implicados en aspectos cognitivos, conducta social y motivación. Lesiones en ellos se asocia con la aparición de trastornos de conducta y de personalidad.

El primero, *circuito motor*, se origina en las áreas motora y premotora del córtex frontal, (incluyendo al área motora suplementaria), y en el córtex parietal somato sensorial; proyecta hacia el putamen, el pálido dorsolateral y el núcleo ventromedial del tálamo, para volver al córtex frontal. Disfunciones en esta vía generan enlentecimiento motor: la clásica acinesia o bradicinesia de la enfermedad de Parkinson.

El segundo, *circuito oculomotor*, tiene su origen en las áreas de control ocular en el córtex frontal y proyecta hacia el cuerpo del núcleo caudado. Continúa a través del pálido dorsomedial y de ahí al área ventral anterior del tálamo, para luego volver al lóbulo frontal. Alteraciones en este circuito producen déficits en la fijación ocular, es decir, en la búsqueda visual.

El tercero, *circuito frontal dorsolateral*, está localizada en la parte alta y lateral del córtex frontal y recibe conexiones de los lóbulos temporales y parietales (áreas de Brodmann 8, 12, 46 y 47). Se proyecta hacia la cabeza más dorsolateral del núcleo caudado, y de ahí hacia la porción dorsolateral del globo pálido y la sustancia nigra reticulada, y continua hasta el núcleo dorsomedial y ventral anterior del tálamo, desde donde vuelve a proyectar al córtex dorsolateral. Se relaciona con procesos cognitivos de alto nivel: selección de

objetivos, planificación, secuenciación, el cambio de “set”, monitorización, y la metacognición (Cummings, 1995). Lleva información acerca de la localización (¿dónde?), caras (¿quién?), acerca del significado de los objetos (¿qué?) y de la interpretación de las emociones de los demás (¿Qué sienten?). Tiene un papel importante en el control, regulación e integración de la actividad cognitiva; media en el mantenimiento y focalización de la atención, en el control de la distractibilidad; activa la flexibilidad cognitiva cuando es necesario, la generación de la actividad no verbal y de la fluencia verbal. Personas con disfunciones en este circuito presentan alteraciones en la memoria de trabajo, por lo que muestran dificultades para mantener una cierta información “on line”, alterando aquellas funciones que la necesitan; produce una sintomatología similar a la descrita tras lesión directa en el córtex prefrontal (síndrome disejecutivo).

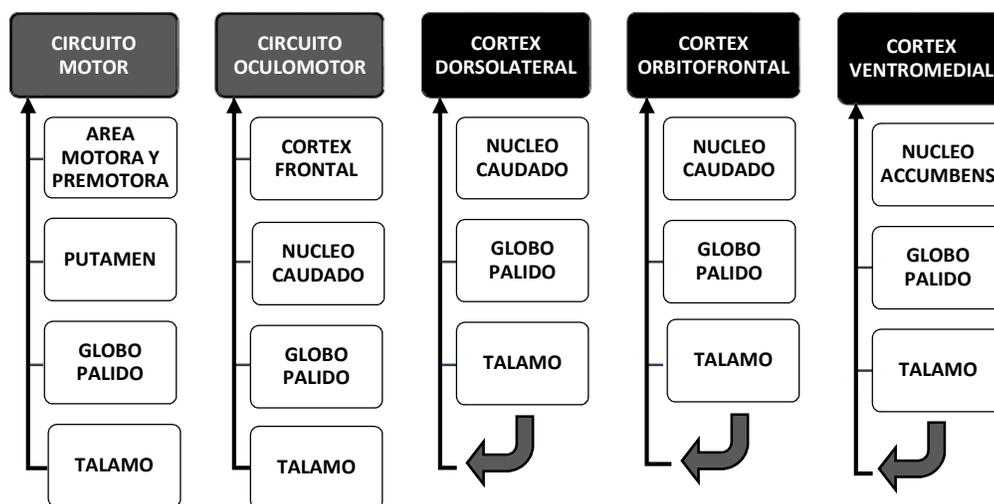


Figura 9. Estructuras principales de los circuitos motor, oculomotor y prefrontales-subcorticales (Cummings y Miller, 2007).

El cuarto, *circuito orbitofrontal*, situado en la parte más anterior del córtex frontal (áreas de Brodmann 10, 15 y 47) es considerado como una estructura de convergencia polimodal que forma parte del circuito límbico, y consta de dos subcircuitos. El primero, el orbito frontal lateral, se origina en el córtex orbital lateral del prefrontal y proyecta hacia el núcleo caudado y el pálido dorsomedial, de ahí a los núcleos ventral anterior y medial dorsal del tálamo, para volver al córtex frontal orbital. El segundo, circuito medial orbitofrontal, sigue las mismas vías, aunque inicialmente envía conexiones al estriado

ventral. Este circuito se encarga de modular los aspectos de ajuste personal y social, así como la inhibición de la interferencia de estímulos externos e internos (autocontrol) que pueden interferir en la conducta, el habla o la cognición. Disfunciones en este circuito traen consigo cambios de personalidad marcados, alteraciones en el control inhibitorio, pueden originar conductas de tipo psicopático por ausencia de empatía y comprensión de los sentimientos de los demás (Torralva, 2001).

El quinto, *circuito del cíngulo anterior*, involucra regiones mediales (áreas de Brodmann mediales 9, 13, 24 y 32). Tiene su origen en el córtex cíngular anterior y proyecta hacia el estriado ventral (límbico), al tubérculo olfatorio y hacia zonas del caudado y putamen ventromedial. El retorno se realiza a través del pálido rostro lateral y el núcleo dorsomedial del tálamo hacia el córtex cíngular anterior. Se encuentra implicado en la motivación y el mantenimiento de la atención, participa en la toma de decisiones y se lo asocia más con la regulación emocional que la social. La lesión de este circuito se asocia a la presencia de apatía, falta de motivación, reducción de la iniciativa, respuestas monosilábicas, desinterés hacia el ambiente exterior, atención pobre, hipoactividad, aplanamiento afectivo y mutismo acinético (incapacidad para moverse o hablar en pacientes despiertos).

Otro modelo que explica el funcionamiento del lóbulo frontal es el planteado por O'Reilly (2010) denominado modelo WHACH (what-how, abstractional, cold-hot). Según el mismo la región se organizaría en función a tres ejes principales:

El primer eje, destaca la función del área *ventral vs dorsal*, el procesamiento de “que” frente a “como” (what/how). Establece que las áreas cerebrales ventrales realizan el procesamiento perceptivo y semántico de los objetos (que/what), mientras que las áreas dorsales extraen la información perceptiva relevante para llevar a cabo la acción (como/how).

El segundo eje, destaca la función de la corteza prefrontal lateral *anterior vs posterior*, rostral vs caudal. Esta organizado jerárquicamente en niveles de abstracción y complejidad, donde múltiples representaciones compiten para guiar la selección de la acción. La abstracción codifica información más abstracta en términos de categorías más

amplias, distanciándose de elementos concretos (what). Por otro lado, la regla de complejidad hace referencia al número de elementos que hay que tener en cuenta para generar una respuesta (how).

El tercer eje, destaca el procesamiento *caliente vs frío* (hot/cold). El primero se relaciona con áreas ventromediales (conectadas al sistema límbico), y el segundo se asocia a áreas laterales. De esta forma la corteza orbital ventromedial se especializa en las representaciones emocionales y motivacionales de los estímulos; mientras que la corteza orbital ventrolateral se encuentra implicada en la evaluación de los cambios en estas representaciones, lo que lleva a su vez a un cambio en la conducta. Ambos sistemas trabajan de manera complementaria, proporcionando reacciones fisiológicas que ayudan a predecir el éxito o fracaso de una conducta.

2.7.7 CONECTIVIDAD FUNCIONAL DE LA CORTEZA PREFRONTAL

Para Dennis (2003) la corteza prefrontal mantiene interconexiones con otras regiones del cerebro, asimismo señala cuatro fuentes principales de entrada o aferentes a la corteza prefrontal.

Uno, recibe información altamente procesada acerca del mundo externo desde las áreas corticales involucradas en el procesamiento de la información desde cada una de las cinco grandes modalidades sensoriales; esta información no es recibida directamente desde la corteza sensorial primaria, sino que proviene de áreas de asociación sensorial y de las regiones corticales que median el procesamiento perceptual de orden superior. Dos, la corteza prefrontal recibe aferentes desde el hipocampo, este le proporciona información desde la memoria a largo plazo. Tres, recibe información acerca del estado fisiológico y motivacional del organismo, vía el sistema límbico, en particular (vía del hipotálamo) de la amígdala. Cuatro, recibe entrada desde varios núcleos talámicos. La más importante entrada talámica es desde el núcleo mediodorsal, el cual a su vez recibe gran parte de entradas desde la corteza prefrontal (así como desde estructuras límbicas). Estas vías de regreso hacia la corteza prefrontal proporcionan rutas para la comunicación de información entre diferentes regiones prefrontales.

Dennis (2003) también señala que existen cuatro grandes destinos de los eferentes desde la corteza prefrontal. Uno, de regreso a todas las áreas sensoriales desde las cuales recibe entrada. Dos, también, proyecta hacia la corteza premotora y hacia la corteza motora suplementaria, la cual a su vez proyecta hacia la corteza motora. Tres, proyecta hacia el neocórtex (caudado y putamen), el cual a su vez proyecta vía el tálamo, de regreso a la corteza prefrontal y hacia las cortezas premotora y motora; también proyecta hacia el fóliculo superior; estos eferentes prefrontales hacia las estructuras motoras proporcionan vías a través de las cuales la corteza prefrontal puede influir sobre el inicio y la regulación (continuación o inhibición) del movimiento. Cuatro, finalmente, tiene conexiones directas con estructuras límbicas en particular con el hipotálamo, proporcionando con ello un mecanismo para influir las funciones autónoma y endocrina, y para regular la conducta emocional; como consecuencia de esta conexión le corresponde llevar aquellas respuestas adecuadas “planes de actuación” ajustados a las distintas situaciones de índole emocional.

El estudio de estos circuitos (interconexiones) ha proporcionado modelos explicativos para entender porque una lesión frontal provoca síntomas distintos, según la región o circuito afectado; porque determinadas lesiones a distancia de la corteza prefrontal pero que involucran al circuito dan lugar a síntomas frontales (Torralva, 2004).

2.8 SÍNDROME DEL LÓBULO FRONTAL

Las principales entidades que pueden dar lugar a un síndrome frontal son: lesiones vasculares, infartos, tumores, traumatismos (lo más frecuente), lesiones a distancia (que afectan al circuito), enfermedades sin lesión aparente (enfermedades psiquiátricas. alcoholismo, esquizofrenia), enfermedades degenerativas (que cursan con degeneración y pérdida neuronal en los lóbulos frontales, como la enfermedad de Pick y sus variantes).

La sintomatología cognitiva tras la lesión en los lóbulos frontales es muy variada y se relaciona con la localización (ubicación), el tamaño (son más evidentes en lesiones bilaterales extensas), la profundidad, la lateralidad de la lesión, y el circuito afectado. Otro factor importante a tener en cuenta es la antigüedad de la lesión (pacientes con lesiones antiguas se pueden comportar como personas sanas), con el tiempo se ponen en

marcha los fenómenos de plasticidad neural y el síndrome frontal se hace menos intenso. También influye el sexo de la persona, la personalidad previa del paciente y la edad a la que ocurrió la lesión. Dada la importancia de la corteza prefrontal en el funcionamiento ejecutivo, resulta pertinente delimitar sus alteraciones según sus regiones específicas.

2.8.1 SÍNDROME PREFRONTAL DORSOLATERAL

Lesiones en la región prefrontal dorsolateral (áreas 46 y 10 de Brodmann) originan este síndrome, y ocasionan una grave alteración en las funciones ejecutivas (síndrome disejecutivo), hipoespontaneidad verbal (reducción de la fluidez verbal y no verbal), apatía e inercia motriz, humor triste, falta de motivación, incapacidad de planificar el futuro, ausencia de autocrítica, decremento de la actividad (trabajo, aficiones, sexualidad), acinesia, falta de iniciativa para la acción, desinterés por el mundo exterior, por el pasado y el futuro. Se lo conoce también como síndrome pseudodepresivo porque provoca un comportamiento parecido al de un paciente severamente deprimido (afecto triste), pero en este caso muestran un afecto plano, neutro, una sensación de indiferencia general; pero no manifiestan tristeza, culpa o ideas de suicidio (Blummer, 1975).

Otra manifestación clínica es la “perseveración” (repetición anormal de un comportamiento específico), la cual es una forma de pérdida de la flexibilidad, repiten la misma acción como respuesta a diferentes solicitudes. A nivel cognitivo presentan alteraciones en la memoria de trabajo (almacenan información, pero tienen dificultades para recuperarla y utilizarla) y en la memoria de contexto (dificultad para recordar la fuente, lugar, tiempo, o detalles en el cual tuvo lugar un aprendizaje).

En cuanto al comportamiento, muestran defectos en la programación motora, la mano izquierda suele ser percibida como ajena en condiciones de manipulación donde habitualmente se ayudaría de ella e, incluso, puede pelearse con su propia mano (por ejemplo: la mano izquierda deshace la cama mientras se utiliza intencionadamente la derecha para hacerla). Tienen dificultad para iniciar y terminar cualquier comportamiento (inercia de iniciación y de terminación), les cuesta empezar pero cuando empiezan les cuesta terminar. Abandonan tareas propuestas sin alcanzar las metas asignadas. Son

propensos a presentar “conducta de utilización” (uso indiscriminado de objetos que se le ponen delante o que encuentra en su medio), “conducta de imitación”, del habla (ecolalia), de la acción (ecopraxia). Muestran “dependencia del medio” y del entorno, no pudiendo inhibir los estímulos externos; el paciente está pendiente de todo lo que ocurre a su alrededor y no puede concentrarse, suele responder a preguntas que no van dirigidas a él.

2.8.2 SÍNDROME ORBITOFRONTAL

Se presenta a consecuencia de una lesión en la región orbitofrontal (áreas 47 y 11 de Brodmann), la que originara la manifestación de un comportamiento desinhibido, pueril, impulsivo, maniaco o eufórico. Los pacientes se ven optimistas y eufóricos, muestran un comportamiento hiperactivo pero improductivo (desorganizado). A veces presentan hipersexualidad, bulimia y trastornos vegetativos. También pueden tener trastornos del olfato (anosmia) o trastornos de la visión (hemianopsia) por lesiones de la vía olfativa o visual en su paso por la superficie orbital.

También se lo ha denominado como síndrome pseudo-psicopático, caracterizado por agresividad, impulsividad, tono emocional desinhibido, poca preocupación por las consecuencias que pueda acarrear su conducta a otras personas, manifestación de comportamientos explícitamente antisociales. El paciente oscila constantemente entre la euforia y la irritabilidad, presenta deficiencia en el control de impulsos, hiperreactividad, desinhibición (Blummer y Benson, 1975). No tiene control volitivo sobre sus actos aunque tenga conciencia de la inconveniencia social de los mismos. Otra característica es su peculiar “sentido del humor”, conocido como “moria”; el paciente parece divertirse con lo que a nadie le hace gracia, una incapacidad para captar el sentido de un chiste.

2.8.3 SÍNDROME PREFRONTAL MEDIAL O DEL CINGULO ANTERIOR

A consecuencia de una lesión en la región medial o en el cíngulo anterior (áreas 32 y 24 de Brodmann), se presentan: desmotivación, tendencia al mutismo, comportamiento apático, pasividad e inercia, interés mínimo por el entorno. La lesión de la corteza frontomedial se asocia a alteraciones del procesamiento emocional y la toma de decisiones, el paciente puede estar consciente de la pérdida de un ser querido pero está

desprovisto del dolor emocional que acompaña la pérdida, fallan en mostrar respuesta emocional autónoma ante estímulos emocionales y esto puede modificar su conducta y su forma de tomar decisiones (Tranel y Damasio, 1994). Por otro lado, alteraciones en la corteza cingulada anterior dificultan el discurso civilizado y la resolución de conflictos (Goldberg, 2004), alteran la capacidad de discriminar entre novedad y familiaridad, obstaculizan la modulación y la intensidad del afecto.

2.8.4 SÍNDROME DISEJECUTIVO

Lesiones en la región prefrontal causan el denominado síndrome disejecutivo, término acuñado para definir una serie de alteraciones cognitivo-conductuales relacionadas con la afectación de las funciones ejecutivas. El paciente se caracteriza por presentar una incapacidad para autorregularse, falta de control inhibitorio (Barkley, 1999), impulsividad, inatención, perseverancia en el error, falta de autorregulación conductual, dependencia ambiental, deficiencia metacognoscitiva (Benson y Diamond, 1992), disminución del rendimiento, distracción, desorganización de la conducta, rigidez (Vaquerizo y Madrid, 2005), desinhibición, dificultad para llevar a cabo conductas dirigidas a una meta concreta, desmotivación, apatía e irritabilidad, permaneciendo intactas otras funciones neuropsicológicas (DellaSala, 1998; Fuster, 1989).

Pennington (1997) la define como una alteración en la capacidad de planificación y ejecución de comportamientos complejos debido a limitaciones de la memoria de trabajo, y a déficits de inhibición específica. Rosan (2004) la describe como una falta de ajuste de la corteza frontal y áreas interconectadas en cuanto al control de los actos (función inhibitoria o preventiva) y de los procesos cognitivos orientados hacia el futuro inmediato (función adaptativa).

Para Duffy y Campbell (1994) se caracteriza por alteraciones en la capacidad de flexibilidad mental y el cambio de criterios, en la planificación y generación de estrategias, en la organización de las acciones, en la utilización de la experiencia (memoria a largo plazo) y en la producción de una actividad espontánea. Pastoia (2004) menciona que las peculiaridades que presenta una persona con este síndrome son: (a) dificultad en el manejo

de la atención para inhibir estímulos irrelevantes, (b) dificultad en el reconocimiento de los patrones de prioridad y falta de reconocimiento de las jerarquías y significado de los estímulos (análisis y síntesis), (c) impedimento para formular una intención, dificultad en reconocer y seleccionar las metas adecuadas para la solución de un problema, (d) imposibilidad para organizar un plan de consecución de logros, falta de análisis sobre las actividades necesarias para la consecución de un fin, y (e) dificultad para ejecutar un plan, no logrando la monitorización ni la posible modificación de la tarea según lo planificado.

Las principales manifestaciones (sintomatología) para Portellano (2011) que caracterizan al síndrome disejecutivo según el área afectada de la corteza prefrontal son: lesión en la corteza prefrontal dorsolateral produce incapacidad para generar nuevas hipótesis, dificultad para resolver problemas complejos, pérdida de flexibilidad mental (perseveración), disminución de la fluidez verbal, pérdida de estrategias para realizar nuevos aprendizajes, dificultad para realizar actividades motoras alternantes, alteración del recuerdo temporal de acontecimientos y trastornos pseudodepresivos. Lesión en la corteza cingulada anterior ocasiona: reducción de la actividad espontánea, apatía y pérdida de iniciativa, inexpresividad/hiponimia, hipolalia, restricción del lenguaje, laconismo. Lesión en la corteza orbitofrontal originará trastornos pseudopsicopáticos, cambios de personalidad, irritabilidad, agresividad, ecopraxia (imitación involuntaria de gestos), incapacidad para adaptarse a las normas sociales, conducta emocional inadaptada a la situación, euforia.

En resumen, pacientes con síndrome disejecutivo presentan un conjunto de alteraciones en las funciones ejecutivas, entre las que se encuentran: (a) dificultad para centrarse en una tarea y finalizarla sin un control ambiental externo, dificultades para el inicio, la interrupción y/o el reinicio de la conducta, (b) dificultad para establecer nuevos repertorios conductuales, y una falta de habilidad para utilizar estrategias operativas (fijación), (c) muestran dificultades en la productividad y creatividad, (d) incapacidad para la abstracción de ideas, que pone de manifiesto dificultades para anticipar las consecuencias de su comportamiento, lo que provoca una mayor impulsividad o incapacidad para posponer una respuesta, (e) problemas en la focalización, el mantenimiento y la

alternancia de la atención, (f) desinhibición, (g) falta de flexibilidad cognitiva (inflexibilidad) para generar hipótesis alternativas ante los problemas, (h) déficit en el establecimiento y mantenimiento de planes de acción orientados a metas, (i) falta de regulación de la conducta basada en los feedbacks, (j) dificultades en la abstracción y la categorización de conceptos, (k) disminución en la producción fluida del lenguaje, (l) dificultades en la recuperación guiada de la información almacenada, (m) problemas en la atribución de estados mentales a los demás que, entre otros, incluye alteraciones en el razonamiento social (Tirapu, 2002; Papazian, 2006; Jodar-Vicente, 2004).

2.9 REHABILITACIÓN DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Los programas de rehabilitación de las funciones ejecutivas tienen el objetivo de favorecer la adaptación del individuo a la vida cotidiana, social y laboral, a partir de la optimización de los procesos ejecutivos que permiten el control y la regulación de la conducta.

2.9.1 PROGRAMA DE SHOLBERG Y MATEER

Incide en tres grandes áreas. La primera área, *selección y ejecución de planes cognitivos*, describe el comportamiento requerido para elegir, llevar a cabo y completar una actividad dirigida a la consecución de un objetivo. Comprende el conocimiento de los pasos que requiere una actividad compleja, su secuencia, objetivos, velocidad de ejecución, revisión del plan e introducción de mecanismos correctores.

Se ofrece una actividad al paciente para que indique los pasos necesarios para llevarla a cabo sin tener en cuenta el orden de los mismos. Posteriormente, debe ordenar los pasos anteriormente nombrados; luego se le pide que enumere directamente y en el orden correcto los pasos precisos para la realización de otra actividad. Finalmente, debe planificar una actividad grupal (se introducen dificultades que obliguen a modificar el plan inicial y buscar soluciones alternativas).

Segunda área, *control del tiempo*, trabaja la habilidad para juzgar de forma adecuada el tiempo que lleva la realización de una actividad, la capacidad para modificar la conducta teniendo en cuenta restricciones temporales. Implica calcular el tiempo que se requiere para ejecutar un plan, determinar horarios, revisión del tiempo que se está invirtiendo.

Se solicita al paciente que avise cuando crea que ha transcurrido un determinado periodo de tiempo (estimación del tiempo). Luego (tareas de programación de actividades) se le pide que determine el orden, que calcule el tiempo que requiere una actividad habitual y otra menos habitual (se introducen cambios que obliguen al reajuste de la distribución de actividades y su tiempo).

Tercera área, *autorregulación conductual*, optimiza el conocimiento de la propia conducta y la de otros. Busca mejorar la capacidad para controlar impulsos y aumentar la capacidad reflexiva, pretende la extinción de conductas inapropiadas y acrecentar la habilidad para exhibir conductas consistentes, apropiadas y autónomas.

En el año 2001 Sholberg y Mateer proponen un modelo de “afrontamiento” de los síntomas disejecutivos, el mismo contempla los siguientes aspectos:

Uno, desarrollo de una buena relación terapéutica, es imprescindible consensuar objetivos, mantener una distancia emocional, facilitar la comunicación y empatía.

Dos, manipulación del ambiente o entorno, implica la organización del espacio físico, y el cuidado de variables que intervienen en la salud.

Tres, adiestramiento en estrategias para tareas rutinarias específicas. Involucra la práctica y mejora de actividades diarias (aseo, vestido, uso del transporte, tareas domésticas) mediante el aprendizaje sin errores y empleando el reforzamiento positivo. Se divide la tarea en secuencias o etapas que llevan a su consecución.

Cuatro, entrenamiento en selección y ejecución de planes cognitivos. Comprende planificar tareas complejas (tramitación de la solicitud de un préstamo), manejo del tiempo (cálculo) para cada etapa del plan, con y sin distractores/dificultades.

Cinco, estrategias metacognitivas (identificar, seleccionar, aplicar y comprobar) y entrenamiento en auto-instrucciones, busca disminuir los niveles de impulsividad y déficits en la planificación, y la mejora de la flexibilidad conductual mediante la automonitorización, retroalimentación externa, mediación verbal y entrenamiento en el manejo de objetivos.

2.9.2 PROGRAMA DE VON CRAMON Y VON CRAMON

Destinado a pacientes con daño cerebral adquirido que se caracterizan por: actuar de forma impulsiva (sin reflexión previa), que ignoran información relevante para enfrentarse a las tareas, que son incapaces de anticipar las consecuencias de sus acciones, que tienen dificultades para encontrar soluciones alternativas cuando fracasan, que no son conscientes de sus errores o no los corrigen cuando se dan cuenta de ellos. Proponen:

Trabajar habilidades de razonamiento (deductivo, inductivo y convergente), secuenciación y clasificación (escribe los números que faltan en la tabla para que la secuencia este completa).

Estimular la producción de ideas, el pensamiento divergente y la capacidad de abstracción (descubran la palabra oculta eligiendo letras al azar, relacione cada palabra con la categoría a la que pertenece, ordena las siguientes letras para formar una palabra con sentido, ordena las palabras para formar una frase).

Trabajar en estrategias de solución, selección de estrategias (identificación del problema y creación de hipótesis de solución), aplicación de estrategias y evaluación de las mismas.

Ampliar la comprensión y juicio social. Por ejemplo: que deberías hacer si (se avería el coche en la autopista), señala algunas razones por las cuales (a la mayoría de la gente le gustaría dejar de fumar), que cosas serían probables que te ocurrieran si (bebes demasiado y vuelves conduciendo a casa), cuando sería socialmente apropiado y socialmente inapropiado (que canceles una cita para ir a cenar).

2.9.3 PROGRAMA DE ETCHEPAREBORDA

Busca entrenar los mecanismos de control inhibitorio, estimular la monitorización funcional y posfuncional de actividades motoras y cognitivas, estimular procesos de planificación, entrenar estructuras metalingüísticas y habilidades de evaluación.

El primer módulo del programa, estimula la orientación visoespacial, la planificación secuencial, la simetría, el fenómeno de anticipación, las estrategias de construcción y la orientación en el plano gráfico.

El segundo módulo se basa en el mecanismo trigger, frente a un estímulo determinado, este actúa como disparador automático de su siguiente inmediato (si se nombra el número uno, el cerebro ya está preparado para nombrar el número dos). Entrena el razonamiento lógico, las asociaciones lógicas y las seriaciones. Se brinda al paciente secuencias incorrectas o faltantes para que descubra un orden lógico, ya sea por la cantidad de trazos o por la ubicación de la figura.

El tercer módulo propone tareas en las cuales se estimula la ubicación según ejes cartesianos. La tarea sopa de letras busca provocar en el paciente sistematicidad, organización y planificación en la búsqueda de palabras. La tarea no es buscar palabras al azar, sino elaborar una estrategia de barrido ocular de derecha-izquierda, de arriba-abajo.

El cuarto módulo comprende la lectura de textos entre líneas, busca entrenar procesos de abstracción, la búsqueda mental de los detalles faltantes (cierre de la Gestalt), la comprensión y la búsqueda de significados (¿Qué expresión tiene?).

El quinto módulo busca estimular procesos de abstracción, asociación, traducción e interpretación de símbolos. En la tarea, cada símbolo representa a una letra, por lo tanto, el paciente, lo que debe hacer es una búsqueda de las letras correctas según los símbolos para formar palabras correctas. Además de estimular el registro ocular sistemático y planificado, se entrena la utilización de estrategias siguiendo pistas.

El sexto módulo, estimula la discriminación atencional a partir de la búsqueda de ocho diferencias que hay entre dos imágenes (emparejamiento de cartas de póker: levanta las cartas de dos en dos hasta encontrar todas las parejas iguales).

El séptimo módulo estimula los procesos de análisis y síntesis a partir de ejercicios de lectura comprensiva. El paciente debe buscar pistas para resolver un caso (determinar las consecuencias posibles de determinadas acciones, calcular pesos aproximados de diferentes objetos, calcular tiempos aproximados de diferentes actividades).

El octavo módulo, estimula la discriminación atencional, la planificación secuenciada y la monitorización pre y posfuncional (orden y secuencia de los diferentes pasos necesarios para realizar una actividad).

2.10 EL ALCOHOL

El término alcohol hace referencia al etanol o alcohol etílico es un líquido claro, incoloro, volátil, de infinita solubilidad en agua, miscible en cloroformo y éter, de sabor urente y olor fuerte, que arde fácilmente dando una llama azulada poco luminosa (Pascual, 2012).

La palabra alcohol, del vocablo árabe alkune significa “esencia”, su uso como bebida comenzó siendo parte de ritos religiosos en comunidades primitivas, puesto que luego de su ingestión sentían que podían acercarse y hablar con los dioses (Piedra, 2003).

Químicamente, los alcoholes constituyen un amplio grupo de compuestos orgánicos derivados de los hidrocarburos que contienen uno o varios grupos hidroxilo (-OH). El etanol, cuya fórmula química es $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$, es uno de los compuestos de este grupo y es el principal componente psicoactivo de las bebidas alcohólicas, con gran afinidad por el Sistema Nervioso Central. Existen otros tipos de alcoholes no aptos para el consumo humano como el metanol, isopropilo y otros (Guardia, 2012).

Es un tóxico, cuerpo extraño y desorganizador, que ejerce sobre el sistema nervioso una influencia en primer lugar irritante, después sedante, después estupefaciente, pero ordinariamente alternativa antes de ser permanente (Campos, 1997). Es una droga depresora del sistema nervioso central que inhibe progresivamente las funciones cognitivas, afecta la capacidad de autocontrol, produciendo inicialmente euforia y desinhibición, por lo que suele confundirse con un estimulante.

La Organización Mundial de la Salud (2009) define como bebida alcohólica todo líquido que contiene etanol y está destinado a ser bebido. Se entiende por bebida alcohólica aquella bebida en cuya composición está presente el etanol en forma natural o adquirida, y cuya concentración sea igual o superior al 1% de su volumen. Existen dos tipos: las fermentadas y las destiladas. Las primeras provienen de frutas o de cereales que, por acción de ciertos microorganismos (levaduras), el azúcar que contienen se convierte en alcohol (vino, cerveza, sidra). Las segundas se consiguen eliminando mediante calor, a través de la destilación, una parte del agua contenida en las bebidas fermentadas (coñac, brandy, whisky, ron).

2.10.1 FARMACOCINÉTICA DEL ALCOHOL

El etanol es consumido de forma prácticamente exclusiva por vía oral. El proceso cinético del alcohol desde que se ingiere hasta que se elimina puede tardar horas. Tras la ingesta del etanol, el organismo realiza diversos procesos que se dividen en cuatro fases distintas: absorción, difusión o distribución, metabolización y eliminación (Aragón, Miquel, Correa y Segura, 2002).

Respecto a la *absorción*, el alcohol ingerido por vía oral, es absorbido mayoritariamente en el tramo proximal del intestino delgado (más del 80%) y en el estómago (hasta un 20%). La velocidad de la absorción (varía entre 30 a 90 minutos) determinará la magnitud de sus concentraciones plasmáticas, así como la intensidad y duración de sus efectos. Depende de muchos factores, por ejemplo es rápida si se administra en ayunas o con el estómago vacío, y más lenta en presencia de alimentos. La concentración de alcohol en la bebida (graduación alcohólica) también influye.

Sobre la *distribución*, al ser una sustancia hidrosoluble y poco liposoluble, y debido a que su distribución en el organismo se realiza a través del agua tiene la capacidad de transportarse a la sangre de manera uniforme, permitiendo que el etanol atraviese con facilidad la barrera hematoencefálica. Influye en varios órganos del cuerpo humano, el cerebro lo detecta rápidamente. Existen varios factores que incidirán en las concentraciones sanguíneas del alcohol, tales como factores hormonales, el peso corporal y el sexo de la persona.

Su *metabolización* implica una serie de procesos fisicoquímicos que se producen en el organismo con la intención de simplificar el etanol, y que el organismo pueda expulsarlo y no siga actuando de manera tóxica. El etanol se metaboliza a nivel hepático por oxidación, transformándose en acetaldehído. También existe una capacidad de metabolización del alcohol en otros órganos: corazón, estómago, riñones y a nivel cerebral. El solo hecho de que se metabolicen en el cerebro pequeñas cantidades de etanol, implica posibles efectos tóxicos y la alteración de las membranas neurales (Renau y Guerri, 1994).

En cuanto a su *eliminación*, la mayor parte del etanol (alrededor del 95%) es eliminado en el hígado, pero existe un pequeño porcentaje que es descartado sin sufrir transformación alguna, a través de la orina, las heces, el sudor y el aire exhalado (Casier y Polet, 1987). Algunos factores que modifican la capacidad de eliminar el etanol son: factores genéticos, el consumo de azúcares, ser bebedor asiduo, el uso de contraceptivos orales, otros fármacos y drogas como el tabaco.

2.10.2 NEUROBIOLOGÍA DEL ALCOHOL

El alcohol es una droga depresora del Sistema Nervioso Central. A pequeñas dosis disminuye la ansiedad, desinhibiendo la actividad cortical por depresión de la función de territorios subcorticales, produciendo un estado de excitación (Adams y Víctor, 1981), aumentando la frecuencia cardiaca y respiratoria. A dosis mayores aparece la acción depresora sobre las neuronas corticales produciéndose una disminución del nivel de conciencia y de la coordinación motriz. Provoca que la acción del neurotransmisor GABA (inhibitorio) se vea potenciada a través de su receptor GABA-A. Dicha potenciación podría explicar los efectos de sedación o las alteraciones motoras y cognitivas derivadas del consumo (Redolar, 2012).

También ejerce una acción inhibitoria en los receptores NMDA del neurotransmisor Glutamato (excitatorio), estos son muy sensibles al alcohol independientemente de su dosis (intoxicación o consumo moderado). El alcohol inhibe la potenciación a largo plazo asociada a estos receptores situados en el hipocampo, lo que podría explicar las lagunas de memoria que se dan tras una intoxicación aguda (alta dosis) (Guerri, 2000).

Posee propiedades reforzantes que pueden propiciar el cambio de un consumo moderado a un consumo crónico. Los incrementos de dopamina en el núcleo accumbens y que, por la inhibición gabaérgica de las neuronas del área tegmental ventral, activan el sistema de la recompensa cerebral. Con el aumento de dopamina se liberan endorfinas que estimulan los receptores opioides (Guerri, 2012), produciéndose una sensación de bienestar tras el consumo, lo cual motiva al individuo a repetir dicho consumo (Waisman, 2017), provoca un deseo intenso y predisposición por el consumo continuado de alcohol (Redolar, 2012).

2.11 ALCOHOLISMO

El término alcoholismo fue acuñado en 1849 por el médico sueco Magnus Huss, este lo define como intoxicación progresiva dependiente de la absorción directa del tóxico por la sangre o de la alteración de esta (Campos, 1997). También señaló que cualquier bebida alcohólica tiene un potencial de modificar negativamente la salud física del usuario.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1952 definió que: alcohólicos son aquellos bebedores excesivos cuya dependencia al alcohol ha alcanzado un grado tal que presentan notables trastornos mentales o interferencias en su salud mental o física, en sus relaciones interpersonales y en su funcionamiento social, económico; o bien tienen signos claros o una tendencia a orientarse hacia tales síntomas; por ello requieren tratamiento.

El término alcoholismo también es empleado para referirse al consumo crónico y continuado o periódico de alcohol, que se caracteriza por un deterioro del control sobre la bebida, episodios frecuentes de intoxicación, obsesión por todo lo relacionado con él y consumir a pesar de tener conocimiento de las consecuencias adversas (Bobes, 2013).

El alcoholismo no está determinado por la cantidad ingerida en un periodo de tiempo, personas afectadas por esta enfermedad pueden seguir patrones muy diferentes, existen alcohólicos que consumen a diario, como alcohólicos que beben semanalmente, mensualmente, o sin ninguna periodicidad fija. A raíz de los patrones diferenciales de consumo de alcohol, se han realizado clasificaciones y establecido diversas tipologías.

Así, Jellinek (1960) distingue cinco tipos de bebedores. *Alpha*, persona que bebe excesivas cantidades de alcohol debido a una enfermedad psíquica o física subyacente que trata de mitigar, no ha desarrollado dependencia física. *Beta*, bebedor excesivo que presenta lesiones somáticas debidas al consumo de alcohol, no presenta dependencia ni síntomas de abstinencia. *Gamma*, bebedor adicto, presenta pérdida de control frente a la bebida. *Delta*, bebedor que presenta adicción pero no pérdida de control, muestra síntomas de abstinencia, necesita beber con asiduidad pero no se embriaga. *Épsilon*, dipsomanía o alcoholismo periódico, usa la bebida de forma esporádica y compulsiva, con pérdida de control y frecuentes trastornos de conducta asociados.

Cloninger (1981) diferencia dos tipos de alcoholismo. En el primero, la persona presenta una etiopatogenia preferentemente ambiental, con un desarrollo tardío y lento de su dependencia y una alcoholización progresiva. En el segundo, la persona tendría una psicopatología de base que le predispondría al alcoholismo, suelen tener una historia familiar de alcoholismo, inicio precoz y desarrollo pronto de la dependencia al alcohol.

Babor (1992) estableció una clasificación binaria; el tipo A serían los pacientes menos graves, de inicio más tardío y con menor carga familiar; y su tipo B los más graves, de inicio más precoz, con más trastornos de conducta y psicopatología comórbida, y con mayor carga familiar. Hesselbrocks (2006) propone cuatro fenotipos alcohólicos: tipo severo, tipo afectivo-ansioso, tipo leve y tipo antisocial.

Lesch (1988) distingue cuatro tipos de pacientes alcohólicos. El tipo I se acompaña de craving y síntomas tempranos de abstinencia y se asocia a una vulnerabilidad endorfinica. El tipo II se asocia a ideación suicida, ansiedad y conflictos premórbidos y se asocia a una vulnerabilidad serotoninérgica. El tipo III se asocia a conductas agresivas e impulsivas junto a comorbilidad psiquiátrica. Y el tipo IV se asocia a un daño cerebral premórbido junto a un deterioro social, orgánico y psíquico.

Moss, Chen y Yi (2007), encontraron cinco tipos de alcohólicos en una muestra de 1484 personas. Tipo *adulto joven* (31,5%), edad de comienzo de consumo de alcohol temprana, tienen baja probabilidad de presentar un trastorno de personalidad antisocial (TPA), tienen una probabilidad moderada de tener un familiar de primer o segundo orden con dependencia al alcohol (FDA). Tipo *funcional* (19,4%), personas de más de 41 años, edad mayor de iniciación al consumo, comienzo tardío de la dependencia (media de 37 años), tienen una baja probabilidad de presentar TPA, moderada probabilidad de FDA, presentan una moderada probabilidad de tener depresión y baja probabilidad de tener un trastorno de ansiedad. Tipo *familiar intermedio* (11,8%), mayor edad (sobre los 37 años), comienzo de consumo hacia los 17 años, comienzo de la dependencia hacia los 32 años, tienen probabilidad moderada de presentar TPA, y elevada probabilidad de FDA (47%), porcentaje importante con: trastorno bipolar (22%), TP obsesivo-compulsivo (19%), trastorno de ansiedad generalizada (15%), consumo de cannabis (25%), cocaína (20%),

siendo un 64% varones. Tipo *joven antisocial* (21,1%), jóvenes con una edad media de 26,4 años, presentan un consumo temprano de alcohol (15,5 años), comienzo temprano de la dependencia (18,4 años), alta probabilidad de FDA (52%), mayor probabilidad de mostrar: depresión (37%), trastorno bipolar (33%), fobia social (14%), TP obsesivo-compulsivo (19%), fumador regular (77%), abuso-dependencia de cannabis (66%), consumo de anfetaminas (7,8%), consumo de cocaína (29%), consumo de opiáceos (22%), siendo el 76% varones. Tipo *severo-crónico* (9,2%), media de edad 37,8 años, inicio temprano al consumo (15,9 años), comienzo tardío de la dependencia al alcohol (29 años), tienen una alta probabilidad de presentar un TPA (47%), y un alto nivel de FDA (77%), alta probabilidad de mostrar a lo largo de la vida: depresión mayor (55%), distimia (25%), trastorno bipolar (34%), trastorno de ansiedad generalizada (24%), fobia social (26%), trastorno de pánico (17%), fumador regular (75%), trastornos por consumo de cannabis (58%), consumo de cocaína (39%), consumo de opiáceos (24%), siendo el 65% varones. Este tipo de bebedores presentan altas tasas de divorcio. Beben más días e ingieren altas cantidades de alcohol, y son los que más acuden a tratamiento y presentan varias recaídas.

Entre las distintas tipologías citadas ninguna ha sido universalmente aceptada. Determinar cuándo el consumo del alcohol es un problema, es una cuestión que varía de un individuo a otro, y está influenciada por factores individuales (capacidad metabólica, herencia genética, personalidad), y por factores ambientales (entorno social, estructura familiar, situación laboral (Andrade, 2009)). Al presente, la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE-10) y el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5) son los dos sistemas de clasificación internacionales para definir y diagnosticar los problemas relacionados con el consumo de sustancias, entre ellas el alcohol.

2.11.1 CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE ACUERDO AL DSM-5

El 18 de mayo de 2013 la American Psychiatric Association (APA) publicó la quinta edición del Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM). En su capítulo quince contempla los trastornos relacionados con diez clases diferentes de drogas: el alcohol, la cafeína, el cannabis, los alucinógenos, los inhalantes, los opiáceos, los sedantes, hipnóticos y ansiolíticos, los estimulantes, el tabaco, y otras sustancias.

2.11.1.1 TRASTORNO POR CONSUMO DE ALCOHOL

El DSM-5 no utiliza la palabra “adicción” como término diagnóstico, en su lugar emplea la expresión “trastorno por consumo de sustancias”. Lo define como una agrupación de síntomas comportamentales y físicos, entre los que están la abstinencia, la tolerancia (necesidad de cantidades crecientes de la sustancia o una notable disminución de los efectos de la sustancia a las mismas dosis) y el deseo intenso de consumo.

Tabla 3. *Criterios para el diagnóstico del trastorno por consumo de alcohol (DSM-5).*

TRASTORNO POR CONSUMO DE ALCOHOL
<p>A. Patrón problemático de consumo de alcohol que provoca un deterioro o malestar clínicamente significativo y que se manifiesta al menos por dos de los hechos siguientes en un plazo de 12 meses:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Se consume alcohol con frecuencia en cantidades superiores o durante un tiempo más prolongado del previsto.2. Existe un deseo persistente o esfuerzos fracasados de abandonar o controlar el consumo de alcohol.3. Se invierte mucho tiempo en las actividades necesarias para conseguir alcohol, consumirlo o recuperarse de sus efectos.4. Ansias o un poderoso deseo o necesidad de consumir alcohol.5. Consumo recurrente de alcohol que lleva al incumplimiento de los deberes fundamentales en el trabajo, la escuela o el hogar.6. Consumo continuado de alcohol a pesar de sufrir problemas sociales o interpersonales persistentes o recurrentes, provocados o exacerbados por los efectos del alcohol.7. El consumo de alcohol provoca el abandono o la reducción de importantes actividades sociales, profesionales o de ocio.8. Consumo recurrente de alcohol en situaciones en las que provoca un riesgo físico.9. Se continúa con el consumo de alcohol a pesar de saber que se sufre un problema físico o psicológico persistente o recurrente probablemente causado o exacerbado por el alcohol.10. Tolerancia, definida por alguno de los siguientes hechos:<ol style="list-style-type: none">a. Una necesidad de consumir cantidades cada vez mayores de alcohol para conseguir la intoxicación o el efecto deseado.b. Un efecto notablemente reducido tras el consumo continuado de la misma cantidad de alcohol.11. Abstinencia, manifestada por alguno de los siguientes hechos:<ol style="list-style-type: none">a. Presencia del síndrome de abstinencia característico del alcohol (Criterios A y B).b. Se consume alcohol (o alguna sustancia muy similar, como la benzodiazepina) para aliviar o evitar los síntomas de abstinencia.

2.11.1.2 INTOXICACIÓN POR ALCOHOL

El consumo excesivo de una sustancia puede derivar en una intoxicación. La presencia de este cuadro va a depender de muchas variables como la dosis, el tipo de sustancia, la frecuencia de su uso, si se ha producido tolerancia a la sustancia, las expectativas, etc.

Tabla 4. Criterios para el diagnóstico de intoxicación por alcohol (DSM-5).

INTOXICACIÓN POR ALCOHOL
<p>A. Ingesta reciente de alcohol.</p> <p>B. Comportamiento problemático o cambios psicológicos clínicamente significativos (p. ej. comportamiento sexual inapropiado o agresivo, cambios de humor, juicio alterado) que aparecen durante o poco después de la ingesta de alcohol.</p> <p>C. Uno (o más) de los signos o síntomas siguientes que aparecen durante o poco después del consumo de alcohol:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Habla disártrica.2. Descoordinación.3. Marcha insegura.4. Nistagmo.5. Alteración de la atención o de la memoria.6. Estupor o coma. <p>D. Los signos o síntomas no se pueden atribuir a otra afección médica y no se pueden explicar mejor por otro trastorno mental, incluida una intoxicación con otra sustancia.</p>

2.11.1.3 ABSTINENCIA DE ALCOHOL

Se caracteriza por síntomas que se desarrollan entre 4 y 12 horas o pocos días después de la reducción o cese del consumo, tras una ingesta de alcohol de forma prolongada e intensa. Como pueden ser muy desagradables, las personas alcohólicas reinician el consumo de la sustancia a pesar de las consecuencias adversas, sobre todo para aliviar o reducir los síntomas de abstinencia. Incide en la conducta adictiva y las recaídas.

Tabla 5. Criterios para el diagnóstico de abstinencia al alcohol (DSM-5).

ABSTINENCIA DE ALCOHOL
<p>A. Cese (reducción) de un consumo de alcohol que ha sido muy intenso y prolongado.</p> <p>B. Aparecen dos (o más) de los signos o síntomas siguientes a las pocas horas o pocos días de cesar (o reducir) el consumo de alcohol descrito en el Criterio A:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Hiperactividad del sistema nervioso autónomo (p. ej. Sudoración o ritmo del pulso superior a 100 lpm).2. Incremento del temblor de las manos.3. Insomnio.4. Náuseas o vómitos.5. Alucinaciones o ilusiones transitorias visuales, táctiles o auditivas.6. Agitación psicomotora.7. Ansiedad.8. Convulsiones tónico-clónicas generalizadas. <p>C. Los signos o síntomas del criterio B provocan un malestar clínicamente significativo o deterioro en lo social, laboral u otras áreas importantes del funcionamiento.</p> <p>D. Los signos o síntomas no se pueden atribuir a otra afección médica y no se explica mejor por otro trastorno mental, incluida la intoxicación o abstinencia por otra sustancia.</p>

2.11.1.4 OTROS TRASTORNOS INDUCIDOS POR EL ALCOHOL

Son trastornos inducidos por el alcohol los siguientes: trastorno psicótico inducido por el alcohol; trastorno bipolar inducido por el alcohol; trastorno de ansiedad inducido por el alcohol; trastorno depresivo inducido por el alcohol; trastorno del sueño inducido por el alcohol; disfunción sexual inducida por el alcohol, y trastorno neurocognitivo mayor o leve. Estos trastornos provocados por el alcohol solamente se diagnostican en lugar de la intoxicación o la abstinencia alcohólicas cuando los síntomas son lo suficientemente graves para requerir una atención clínica independiente.

2.11.2 CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE ACUERDO A LA CIE-10

La Clasificación Internacional de Enfermedades (1992) elaborado por la Organización Mundial de la Salud, en su capítulo quinto contempla los trastornos mentales y del comportamiento debidos al consumo de alcohol (F-10).

2.11.2.1 SÍNDROME DE DEPENDENCIA

Debido a la imprecisión del término alcoholismo, la Organización Mundial de la Salud en 1979 determina emplear en su lugar el término síndrome de dependencia al alcohol.

Tabla 6. *Criterios para el diagnóstico del síndrome de dependencia al alcohol (CIE-10).*

SINDROME DE DEPENDENCIA
<p>A. Deben presentarse simultáneamente tres o más de las siguientes manifestaciones durante al menos un mes o, si persisten durante periodos inferiores a un mes, deben haberse presentado repetidas veces y simultáneamente en un periodo de doce meses.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Un deseo intenso o sensación de compulsión a consumir alcohol.2. Disminución de la capacidad para controlar el consumo en lo referente al inicio, término o cantidades consumidas.3. Un cuadro fisiológico de abstinencia cuando se reduce o cesa el consumo.4. Pruebas de tolerancia a los efectos de la sustancia tales como necesidad de aumentar significativamente la cantidad de la sustancia para conseguir intoxicarse o el efecto deseado, o marcada disminución del efecto tras el consumo de la misma cantidad de sustancia.5. Preocupación por el consumo, empleo de mucho tiempo en actividades necesarias para obtener, consumir o recuperarse de los efectos de la sustancia, que conllevan al abandono o reducción de importantes alternativas placenteras o de interés.6. Consumo persistente de la sustancia a pesar del conocimiento y pruebas claras de sus consecuencias perjudiciales.

Se describe al mismo como: un conjunto de fenómenos comportamentales, cognitivos y fisiológicos que se desarrollan tras el consumo reiterado de alcohol, y que típicamente, incluye el deseo intenso de consumir alcohol, dificultades para controlar el consumo, persistencia en el consumo a pesar de las consecuencias dañinas; mayor prioridad dada al consumo que ha otras actividades y obligaciones y, a veces, un cuadro de abstinencia. La dependencia alcohólica se expresa por la pérdida de libertad del consumidor ante el tóxico, que paulatinamente lo va esclavizando.

2.11.2.2 SÍNDROME DE ABSTINENCIA AL ALCOHOL

Grupo de síntomas que se producen con el abandono completo o parcial de una sustancia psicoactiva (alcohol) tras un consumo persistente de la misma, cuando disminuyen las concentraciones de la sustancia en la sangre o los tejidos en una persona. Su inicio y curso es limitado en el tiempo y está relacionado con el tipo de sustancia psicoactiva y dosis consumida inmediatamente antes del cese o reducción del consumo. La abstinencia alcohólica solamente aparece en presencia de un trastorno moderado o grave por consumo de alcohol.

Tabla 7. *Criterios para el diagnóstico del síndrome de abstinencia al alcohol (CIE-10).*

SÍNDROME DE ABSTINENCIA AL ALCOHOL
<p>A. Deben cumplirse los criterios generales del síndrome de abstinencia.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Debe haber pruebas claras de un cese o reducción del consumo de la sustancia después de un repetido, y habitualmente prolongado y/o a altas dosis consumo de dicha sustancia.2. Los signos y síntomas son compatibles con las características conocidas del síndrome de abstinencia de una sustancia o sustancias concretas.3. Los signos y síntomas no se justifican por ninguna enfermedad médica no relacionada con el consumo de la sustancia, ni tampoco por otro trastorno mental o del comportamiento. <p>B. Tres de los siguientes signos deben estar presentes:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Temblor de la lengua, parpados o de las manos extendidas.2. Sudoración.3. Náuseas o vómitos.4. Taquicardia o hipertensión.5. Agitación psicomotriz.6. Cefalea.7. Insomnio.8. Malestar o debilidad.9. Ilusiones o alucinaciones transitorias visuales, táctiles o auditivas.10. Convulsiones de gran mal.

2.11.2.3 INTOXICACIÓN AGUDA DEBIDA AL CONSUMO DE ALCOHOL

Estado consecutivo a la administración de una sustancia psicoactiva (alcohol), que produce alteraciones del nivel de conciencia, de la cognición, de la percepción, del estado afectivo, del comportamiento o de otras respuestas y funciones psicofisiológicas.

Tabla 8. *Criterios para el diagnóstico de intoxicación aguda (CIE-10).*

INTOXICACIÓN AGUDA DEBIDA AL CONSUMO DE ALCOHOL
<p>A. Deben cumplirse los criterios generales de intoxicación aguda.</p> <ol style="list-style-type: none">1. debe haber evidencia clara de consumo reciente de una sustancia psicoactiva (o sustancias) en dosis lo suficientemente elevadas como para poder dar lugar a una intoxicación.2. Debe haber síntomas o signos de intoxicación compatibles con el efecto de una sustancia en particular (o sustancias), y de la suficiente gravedad como para producir alteraciones en el nivel de la conciencia, la cognición, la percepción, es estado afectivo o el comportamiento de modo clínicamente significativo.3. Los signos o síntomas no pueden ser explicados por ninguna enfermedad médica no relacionada con el consumo de la sustancia, ni por otro trastorno mental o del comportamiento. <p>B. Debe existir un comportamiento alterado que se manifieste por al menos uno de los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Desinhibición.2. Beligerancia verbal.3. Agresividad.4. Labilidad del humor.5. Deterioro de la atención.6. Juicio alterado.7. Interferencia en el funcionamiento personal. <p>C. Debe estar presente al menos uno de los siguientes signos:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Marcha inestable.2. Dificultad para mantenerse en pie.3. Habla disártrica (farfullante).4. Nistagmo.5. Disminución del nivel de conciencia (por ejemplo: estupor, coma).6. Enrojecimiento facial.7. Inyección conjuntival.

2. 12 MODELOS NEUROPSICOLÓGICOS DE LA ADICCIÓN

La adicción se podría definir como la necesidad ineludible de realizar una conducta que produce sensaciones de placer, euforia o alivio de la tensión, a pesar de que a medio y/o a largo plazo ello produzca también consecuencias negativas al propio sujeto. Se puede conceptualizar como el estado de dependencia fisiológica y psicológica que poseen aquellos individuos que han consumido de manera crónica e incontrolada una sustancia

con propiedades psicoactivas (Redolar, 2012). Para producirse la adicción se requieren dos condiciones: una deficiencia en el control de la conducta y una persistencia del hábito aun teniendo consecuencias nocivas para el individuo (Goodman, 2008).

Los modelos clásicos de las adicciones han destacado la función del circuito dopaminérgico mesolímbico (circuito de recompensa o del placer) en el consumo de drogas, pero han sido superados por otras formulaciones que asocian el consumo compulsivo a mecanismos motivacionales, no hedónicos (Verdejo y Tirapu, 2011). Los nuevos modelos vinculan la adicción con alteraciones neuropsicológicas relacionadas con la memoria, la emoción, la atención y las funciones ejecutivas (Fernández, 2010). Destacan la participación de la corteza prefrontal en diversos aspectos de la adicción tales como la vulnerabilidad de iniciar el consumo, el mantenimiento, el craving y las recaídas (Dom, Sabbe, y Van den Brink, 2005).

2.12.1 MODELO DEL CIRCUITO DE RECOMPENSA

La dependencia de sustancias es un trastorno que involucra los sistemas motivacionales del cerebro. Uno de los mecanismos neurobiológicos principales que participa en la aparición de conductas adictivas es la activación de una serie de grupos neuronales ubicados entre el cerebro medio, que sería la estación de salida (área tegmental ventral, sustancia negra, etc.) y el cerebro anterior (cuerpo estriado, amígdala, tálamo, hipocampo, cortezas prefrontal y cingulada, etc.), que sería la diana. El conjunto de estas estructuras conforman el circuito de recompensa o del placer (Fowler y Wang, 2004), y al conjunto de conexiones entre estas estructuras cerebrales se le denomina sistema mesocorticolímbico. Este circuito regula las sensaciones placenteras inducidas por reforzadores naturales y artificiales (drogas, juego, internet, etc.) y, comúnmente, también se le llama circuito cerebral de la recompensa o del reforzamiento (Nestler, 2005).

El circuito de recompensa está compuesto por dos grandes vías denominadas mesolímbica y mesocortical (en su conjunto denominadas mesocorticolímbica), los núcleos del rafe y la amígdala (Goldstein y Volkow, 2002). La parte nuclear del circuito es la que implica la comunicación entre el área tegmental ventral y el núcleo accumbens (o núcleo del placer)

a través del haz prosencefálico medial de la vía mesolímbica. La estimulación del área tegmental ventral implica liberación de dopamina en el núcleo accumbens, provocando euforia y placer, haciendo por lo tanto que el individuo memorice esas sensaciones y desee volver a consumir. Esta ruta se relaciona directamente con la farmacodependencia, puesto que es una vía que se activa directa o indirectamente con el consumo de sustancias psicoactivas.



Figura 10. Circuito cerebral de la recompensa.

Uno de los neurotransmisores más importantes en este circuito es la dopamina (no es el único neurotransmisor implicado en el circuito de recompensa; otros neurotransmisores involucrados son: la serotonina, la noradrenalina, los opiáceos y el GABA), ya que amplía el efecto placentero y las sensaciones hedónicas del consumo de sustancias (Tirapu, 2004).

La dopamina modula la actividad neuronal a través de dos familias de receptores: los D1 y los D2. El consumo crónico de drogas produce una reducción de los receptores dopaminérgicos del subtipo D2. Por el hecho de que la dopamina nos permita conocer con anticipación que se puede producir una sensación positiva si se hace una conducta, se piensa que este neurotransmisor está relacionado con la aparición del “deseo” de consumir, mientras que la reducción de los receptores del subtipo D2 posiblemente

contribuye al mantenimiento de la conducta adictiva, porque el consumo crónico genera una disfunción de la comunicación neuronal dopaminérgica que se hace progresivamente mayor y, aunque el sujeto repita una y otra vez esa conducta para tratar de alcanzar las mismas sensaciones placenteras que tenía cuando se iniciaba en el consumo, ya no es posible obtenerlas.

La función principal de ese neurotransmisor en ese circuito es avisar de que se va a producir una sensación placentera si se hace una conducta determinada. Si al realizar ese comportamiento el sujeto encuentra que la sensación es positiva, se incrementa la probabilidad de que se repita la conducta que produce placer y, de este modo, ese comportamiento se va haciendo habitual en el repertorio del individuo

2.12.2 MODELO DE LA SENSIBILIZACIÓN AL INCENTIVO

Robinson y Berridge (2008) señalan que la exposición repetida a distintas drogas de abuso puede producir (en determinados individuos y bajo determinados patrones de exposición) neuroadaptaciones persistentes en las neuronas y circuitos cerebrales que normalmente se encargan de atribuir relevancia motivacional a los estímulos que encontramos en el entorno; éste es un proceso clave para la conducta motivada ya que el organismo se energiza ante la posibilidad de conseguir estímulos señalados como relevantes por este proceso evaluativo. El resultado de estas neuroadaptaciones es que el circuito se torna hipersensible a los estímulos relacionados con las drogas de consumo.

El modelo disocia entre los efectos de placer o displacer producidos por las drogas (que denominan “*liking*”) y los efectos asociados a la valoración motivacional generada por las drogas (que denominan “*wanting*”). Conforme avanza el proceso adictivo los efectos del “*liking*” se reducen de manera proporcional al incremento de los efectos del “*wanting*”, lo que explica que los individuos con trastornos por uso de sustancias persistan en el consumo de drogas a pesar de que éstas van perdiendo sus efectos placenteros. La sensibilización del incentivo se relaciona con los mecanismos “*wanting*” que pueden manifestarse en la conducta del individuo a través de mecanismos implícitos (como una activación psicofisiológica inespecífica o un sesgo atencional) o explícitos (como la

sensación de *craving* o urgencia de consumo). Una vez que el sistema dopaminérgico está sensibilizado por el consumo pasado de una droga, una nueva droga puede iniciar la respuesta y precipitar la recaída, ya que activa el mismo sistema hipersensibilizado. También están moduladas por el contexto y, por tanto, se disparan selectivamente en función de la identificación de claves ambientales asociadas al consumo.

El principal sustrato neuroanatómico de los procesos de sensibilización motivacional gira en torno al núcleo accumbens, que recibe proyecciones fásicas dopaminérgicas (mediadas por receptores D2) desde el área tegmental ventral y el hipocampo y se proyecta hacia la corteza prefrontal, especialmente hacia el cíngulo anterior.

2.12.3 MODELO DE REGULACIÓN TÓNICO FÁSICA DEL SISTEMA DOPAMINÉRGICO

Grace, A. (2000) afirma que el alcohol y las drogas psicoactivas provocan una desestabilización en la vía dopaminérgica que interviene en el sistema de recompensa y aprendizaje. La regulación homeostática estaría basada en el equilibrio entre la actividad fásica y la actividad tónica de ese sistema dopaminérgico. La respuesta fásica corresponde a un disparo agudo de potenciales de acción que libera gran concentración de dopamina (DA) de la neurona presináptica a la hendidura sináptica donde se une a los receptores de la neurona postsináptica. Cuando esto ocurre de manera sostenida, la DA escapa al espacio extracelular activándose el sistema tónico que, en condiciones normales, mantiene mediante mecanismos homeostáticos la DA tónica del espacio extracelular en concentraciones demasiado pequeñas como para estimular la transmisión de la señal de recompensa, pero sí son suficientes para inhibir, mediante los autorreceptores presinápticos, la liberación fásica de DA.

Con la repetida administración de las drogas el aumento producido en la liberación fásica de dopamina provoca que el sistema busque un nuevo estado de equilibrio. Para ello intenta compensar esta respuesta con el incremento de los niveles tónicos de dopamina y posiblemente con la desensibilización del receptor de DA. Si se retira la droga, los elevados niveles tónicos de DA continuarán manteniendo la disminución en la liberación

de dopamina a lo que se suma la no liberación asociada al efecto directo de la droga. El modelo también explica el efecto *priming* producido por pequeñas dosis de droga, y las recaídas por la exposición a estrés, ya que aumentan los niveles tónicos de DA.

Los estímulos relacionados con las drogas que inducen *craving* están asociados con la activación del córtex prefrontal y la amígdala, estructuras que tienen proyecciones glutamatérgicas aferentes al núcleo accumbens. Esta mayor actividad incrementaría los ya aumentados niveles tónicos de dopamina que predominarían sobre la liberación fásica manteniéndola atenuada, resultando en un estado disfórico. Este estado deficitario requeriría la administración de alcohol o psicoestimulantes para alcanzar la normalidad.

2.12.4 MODELO DE LA TRANSICIÓN IMPULSIVIDAD - HÁBITOS COMPULSIVOS

Everitt y Robbins (2005) señalan que la adicción representa una transición desde una fase inicial en la que las drogas se consumen por sus efectos reforzantes (a los que serían más vulnerables individuos con altos niveles de impulsividad premórbida) hacia una fase de dependencia en la que las conductas de consumo se transforman en rituales compulsivos que se mantienen a pesar de sus consecuencias negativas. Esta transición se produciría como consecuencia de los efectos de las drogas sobre los sistemas dopaminérgicos implicados en el aprendizaje motivado y la programación de conductas motoras. La sobreestimulación de estos sistemas produce una progresiva automatización de las secuencias motoras asociadas al consumo y una reducción del umbral de activación necesario para disparar estas secuencias. Como resultado se reemplaza la conducta dirigida a objetivos, en la que el individuo persigue las drogas por el reforzamiento que obtiene, por una conducta automática e inflexible en la que el control motivado del consumo desaparece.

A nivel anatómico, esta transición se plasmaría en el desplazamiento del control de la conducta desde la corteza prefrontal hacia los ganglios basales y dentro de estos desde regiones anteriores (núcleo accumbens, con ricas conexiones hacia la corteza prefrontal y la amígdala) a regiones posteriores especializadas en la programación y el mantenimiento de secuencias motoras (núcleo estriado dorsal).

2.12.5 MODELO DEL DAÑO EN LA ATRIBUCIÓN DE RELEVANCIA Y LA INHIBICIÓN DE RESPUESTA

Goldstein y Volkow (2002) señalan que la adicción es resultado de la alteración de dos sistemas complementarios. Por un lado, el sistema encargado de detectar y valorar la relevancia motivacional de los reforzadores realiza una valoración exagerada de las propiedades reforzantes de las drogas y a su vez deprecia la relevancia motivacional de otros reforzadores naturales (comida, dinero, sexo, relaciones sociales).

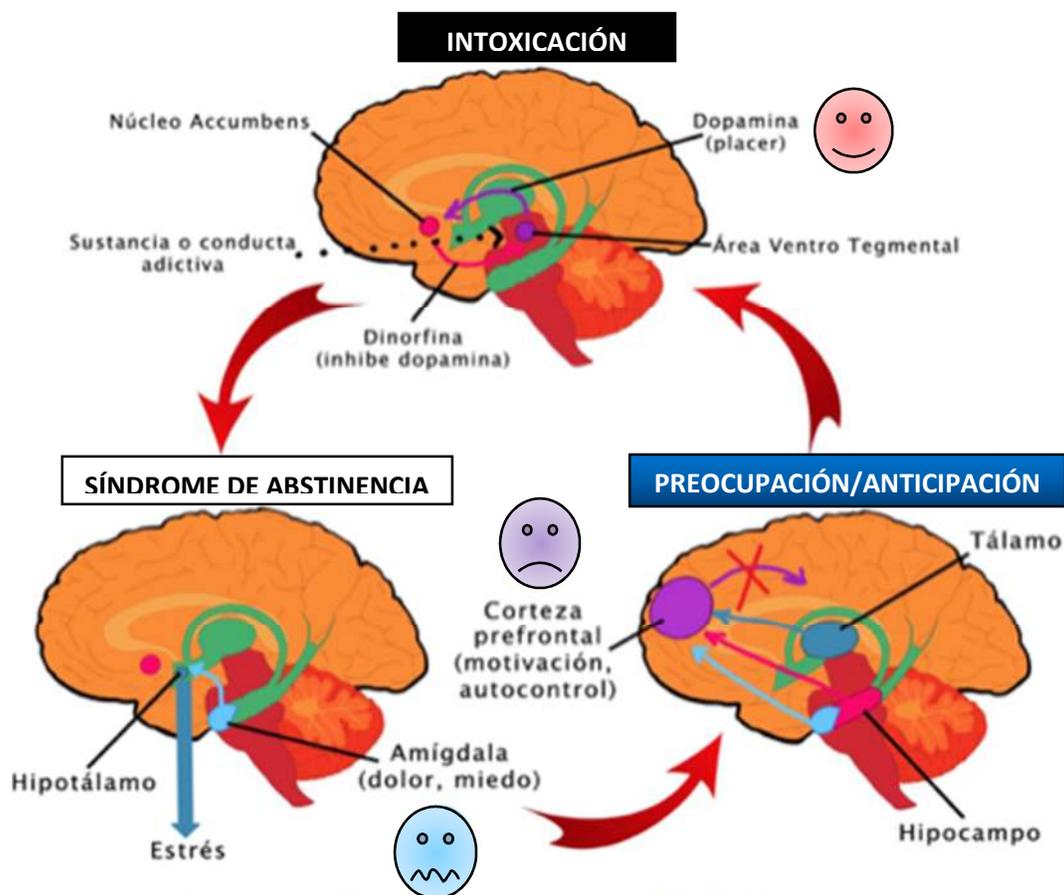


Figura 11. El proceso de las adicciones según Nora Volkow.

Por otro lado, está dañado el sistema de inhibición encargado de detener conductas que son inapropiadas para las demandas del organismo y el contexto, por lo que existen dificultades para inhibir conductas motivacionalmente relevantes; en este caso, el

consumo de drogas. El daño en estos dos sistemas repercutiría de manera transversal en varias fases de la adicción, incluyendo los consumos iniciales, la intoxicación y el consumo en forma de atracones, el craving, o la recaída incluso después de periodos de abstinencia prolongada.

También el daño en estos sistemas afectaría al funcionamiento de diversos mecanismos neuropsicológicos, incluyendo (a) memoria y condicionamiento (hipocampo y amígdala), (b) motivación y programación de respuestas motoras (ganglios basales), (c) inhibición de respuestas (corteza cingulada) y (d) toma de decisiones (corteza orbitofrontal).

2.12.6 MODELO DE ALOSTASIS Y ESTRÉS

Koob y Le Moal (2001) señalan que la adicción es resultado de un cambio en el control de la conducta motivada desde los mecanismos de reforzamiento positivo, dirigidos a la obtención de recompensas, a los mecanismos de reforzamiento negativo, dirigidos a reducir el estrés y el malestar e intentar restablecer un falso equilibrio homeostático (denominado “alostasis”). Esta transición es producto de la desregulación progresiva de dos mecanismos: (a) la pérdida de función del sistema de recompensa, que se manifiesta en un incremento de los umbrales de estimulación necesarios (sensibilización) para alcanzar un estado alostático (de no-malestar), y (b) la hiperactivación de los sistemas de antirecompensa o estrés (neuroadaptaciones), originalmente encargados de contrarrestar los efectos recompensantes de las drogas y que ahora pasan a dominar el balance motivacional del organismo.

Proponen tres etapas en la espiral del ciclo adictivo que empeoran y se repiten a lo largo del proceso: preocupación/anticipación, consumo compulsivo/intoxicación, y abstinencia/estado emocional negativo. La sensibilización es importante para la preocupación/anticipación y la neuroadaptación en la abstinencia/estado emocional negativo. La combinación de la reducción de la funcionalidad de los circuitos que procesan la recompensa y el reclutamiento de los procesos de antirecompensa promueven una poderosa cascada de reforzamiento negativo que contribuye al incremento del craving, a las conductas de consumo compulsivo y a la ocurrencia de recaídas.

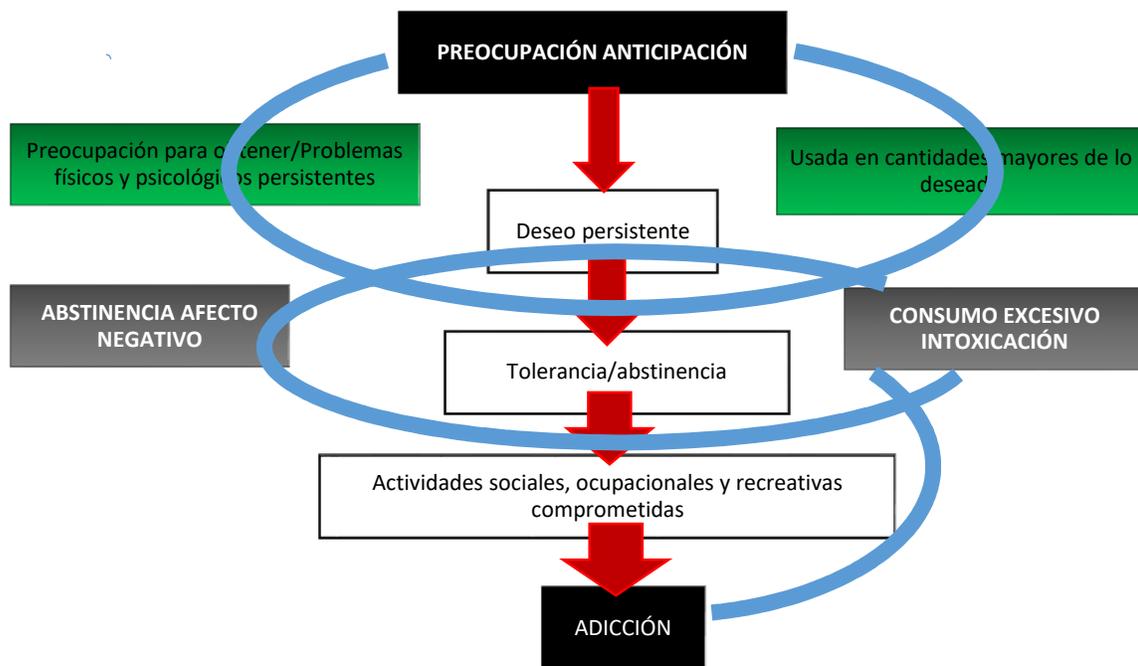


Figura 12. Ciclo de la adicción/espiral de distrés (koob, GF. y Le Moal, 2001).

Los sustratos neuroanatómicos del modelo giran en torno al eje de la amígdala extendida hacia el sistema hipotalámico-hipofisiario-adrenal, implicando sistemas de retroalimentación de neurotransmisores como la corticotropina, la noradrenalina o el sistema opioide. Elaboraciones posteriores han destacado el papel regulador de la corteza prefrontal y el giro cingulado sobre los sistemas de estrés, proponiendo que la disfunción de la corteza prefrontal disminuiría la capacidad del individuo para regular estados motivacionales de estrés y malestar.

2.12.7 MODELO DEL MARCADOR SOMÁTICO APLICADO A LAS ADICCIONES

El modelo define la adicción como una disfunción de los sistemas neuropsicológicos implicados en la toma de decisiones, incluyendo mecanismos motivacionales, emocionales, mnésicos y de selección de respuestas (Verdejo, Pérez y Bechara, 2009). Asume que la toma de decisiones es un proceso guiado por señales emocionales (marcadores somáticos) que anticipan los resultados potenciales de distintas opciones de decisión. En condiciones normales estos marcadores emocionales, entendidos como

cambios vegetativos, musculares, neuroendocrinos o neurofisiológicos, proporcionan un contexto afectivo y guían la toma de decisiones hacia opciones de respuesta adaptativas para el individuo siguiendo una lógica homeostática (Damasio, 1994).

En el ámbito de las adicciones, el modelo propone que determinadas sustancias consumidas repetidamente pueden “secuestrar” los sistemas motivacionales y emocionales encargados de la generación de estos marcadores somáticos, priorizando las señales emocionales asociadas al consumo y bloqueando la posibilidad de que la experiencia negativa asociada a sus consecuencias aversivas se transforme en aprendizaje productivo. Como resultado, los marcadores emocionales asociados al consumo pueden incidir en al menos dos sistemas neuropsicológicos: (a) la consolidación de estados afectivos específicos, como el sentimiento de urgencia por consumir o craving (en cuyo procesamiento interviene la ínsula, una región especializada en el procesamiento interoceptivo cuya lesión produce la interrupción drástica de la sensación de “deseo” y la conducta de fumar), y (b) la capacidad de sesgar los procesos de selección de respuesta hacia opciones de reforzamiento inmediato (el consumo) incluso a expensas de ignorar la inadecuación de estas respuestas en función del contexto o sus potenciales consecuencias negativas.

El núcleo del comportamiento adictivo radicaría en la dificultad para asignar estados afectivos relevantes a los escenarios cognitivos de decisión, promoviendo decisiones basadas en el reforzamiento inmediato que descuidan sus consecuencias futuras (fenómeno definido como “miopía hacia el futuro”) y la tendencia a persistir en el error, debido a la dificultad para incorporar aprendizajes afectivos a decisiones ulteriores. Los consumidores, por tanto, tienen déficit en el proceso de toma de decisiones, incluso tras periodos largos de abstinencia.

El modelo describe al conjunto de sistemas cerebrales que intervienen en (a) la generación de estos marcadores emocionales (corteza orbitofrontal y amígdala), (b) la “lectura” que el cerebro hace de estos marcadores en áreas especializadas en mapeo corporal (ínsula y cortezas somatosensoriales), y (c) la selección final de la respuesta (núcleo estriado y corteza cingulada anterior).

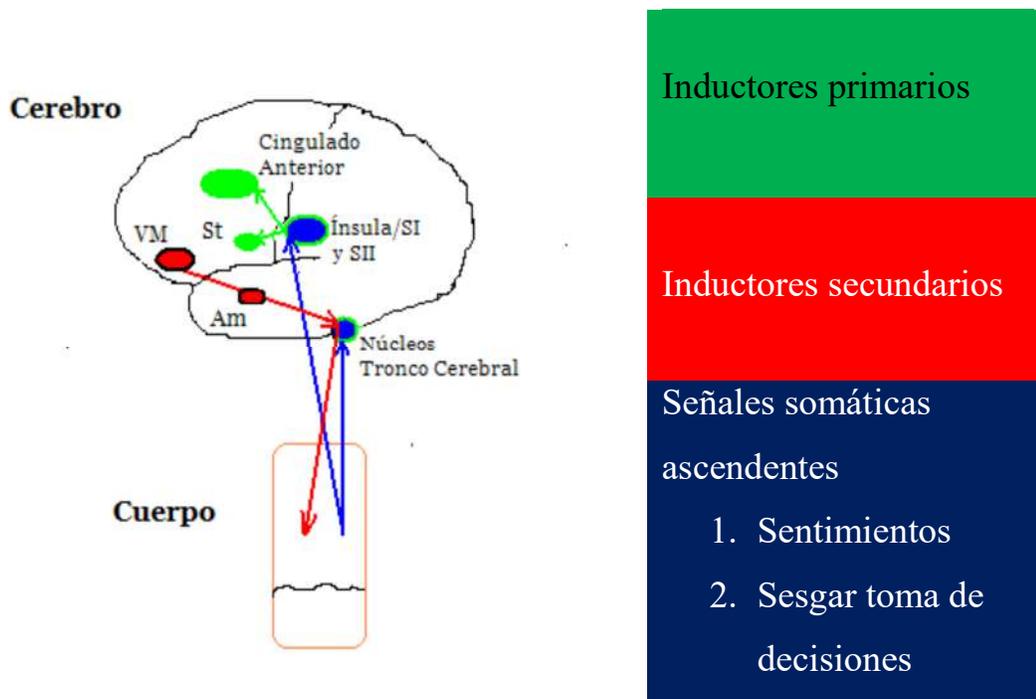


Figura 13. Modelo del marcador somático.

2.12.8 MODELO UNIFICADO

Redish, Jensen y Johnson (2008) proponen un marco teórico integrador de las nociones de diversos modelos que concibe la adicción como una disfunción de los procesos de toma de decisiones. Esta disfunción es producto de la ocurrencia de neuroadaptaciones en un conjunto de sistemas interactivos: (a) el sistema de planificación, equivalente al sistema ejecutivo o de control de la conducta orientada a objetivos; (b) el sistema de hábitos, un disparador de secuencias conductuales prefijadas en función de la presencia de claves contextuales; y (c) el sistema de reconocimiento situacional, que modula la preponderancia de los sistemas de planificación versus hábitos en el control de la conducta en función del contexto.

De acuerdo con el modelo, estos sistemas pueden promover decisiones desadaptativas en función de la incidencia de múltiples fuentes de vulnerabilidad, muchas de ellas recogidas en modelos previos, que incluyen: (1) desviaciones de la homeostasis y la alostasis implicadas en la desestabilización motivacional; (2) señales euforizantes de recompensa; (3) sobrevaloración de los sistemas de planificación, habituación o desajuste entre ambos;

(4) fallos del sistema de búsqueda e identificación de contextos relevantes (ilusiones de control o distorsiones de sobregeneralización o sobrecategorización); (5) incrementos desproporcionados del sistema de descuento de recompensas demoradas; (6) alteraciones de los ratios de aprendizaje, que pueden llevar a despreciar asociaciones consistentes o a identificar asociaciones falsas o ilusorias entre estímulos.

El modelo contempla diversas vías de actuación de estas vulnerabilidades, desde la predisposición biológica (genética) a aprendizajes cognitivos y afectivos desadaptativos, así como la posibilidad de interacciones entre las distintas fuentes de vulnerabilidad.

2.13 COMUNIDAD TERAPÉUTICA

Nace en Inglaterra como una respuesta para transformar un hospital psiquiátrico en una comunidad democrática, en donde participan de forma activa los enfermos en su proceso de recuperación. El concepto nace con el Dr. Maxwell Jones, quien en su obra “Psiquiatría social: un estudio sobre las comunidades terapéuticas” (1952) señala que los hospitales psiquiátricos en su realidad operacional concreta de la época tenían una influencia negativa marcada directa en la cronificación de los pacientes. También plantea las bases para transformar el antiguo modelo de tratamiento coercitivo en un proceso educativo y de reaprendizaje social, donde los pacientes influyen en su propio ambiente, tratamiento y evolución.

2.13.1 DEFINICIÓN

Para Ottemberg (1993) una comunidad terapéutica es un espacio/ámbito libre de drogas en el que las personas con problemas de adicción y otros problemas viven juntos, de una manera organizada y estructurada con el fin de promover el cambio y hacer posible una vida libre de drogas en la sociedad real.

Comas (2008) refiere que es una micro-sociedad en donde los residentes y el equipo de profesionales (en el rol de facilitadores) asumen diferentes roles, y se apegan a reglas claras diseñadas para promover el proceso de transición de los residentes. Muchas de las personas admitidas en una comunidad terapéutica tienen una historia de funcionamiento social, habilidades educativas/vocacionales y lazos comunitarios y familiares que han sido

debilitados por su dependencia a las drogas, para ellos la rehabilitación involucra recuperar, es decir, volver a aprender o restablecer un funcionamiento, habilidades y valores saludables, así como rescatar la salud física y emocional. Otros residentes nunca tuvieron estilos de vida funcionales, para ellos, es la primera vez que son expuestos a una vida ordenada, en su caso, la recuperación involucra la habilitación, es decir, aprender por primera vez habilidades conductuales, actitudes y valores para convivir en una sociedad.

2.13.2 CARACTERÍSTICAS DE UNA COMUNIDAD TERAPÉUTICA

Para Comas (2008) y Maxwell Jones (1976) son rasgos fundamentales los siguientes:

Son centros de carácter residencial, con atención las 24 horas y presencia continua de un equipo de profesionales. Cuenta con un número limitado de plazas, que oscilan entre 20 y 40 residentes, debido a uno de sus propósitos, reproducir una vida cotidiana real (micro-sociedad) donde se produzca un conocimiento personal compartido entre todos los residentes y miembros del equipo terapéutico. Tiene como objetivo la deshabitación, rehabilitación y reinserción de las personas con problemas de drogodependencias. Busca modificar un estilo de vida claramente desadaptativo a través de las experiencias que proporciona la comunidad.

La permanencia/estancia en el centro tiene una duración definida de antemano, puede oscilar entre varios meses y tres años. Varía en función de la evolución del paciente, de los objetivos planteados y del programa terapéutico concreto. Siempre debe existir un límite temporal máximo, se considera que periodos de estancia demasiado largos son contraproducentes y reflejan una falta de eficacia metodológica.

Está dirigida a un colectivo social con un perfil concreto y preestablecido, sólo quienes cumplen dicho perfil son aptas para residir en el centro. Generalmente reciben a pacientes que presentan una importante desestructuración psicológica, familiar y social, que dificultan el desarrollo de un tratamiento exitoso en su medio habitual; y a quienes han fracasado de forma repetida en su tratamiento en el ámbito ambulatorio (consulta externa).

El ingreso es voluntario, no pueden utilizarse medidas o estrategias de retención que atente contra los derechos individuales. Aunque en ocasiones puede haber pacientes internados

sujetos a medidas judiciales (tratamiento obligatorio), debe ser un centro con las puertas abiertas, donde la persona puede elegir de forma voluntaria su entrada, permanencia y salida en cualquier momento.

El programa de una comunidad contempla tres fases en función del momento y de los objetivos: fase de acogida, fase de tratamiento y deshabitación, y fase de reinserción social. Dentro de cada una de ellas se lleva a cabo un tratamiento integral que comprende intervenciones psicológicas, médicas, educativas dirigidas a promover un estilo de vida adecuado en un entorno social normalizado. El objetivo de toda intervención es ayudar a la persona a desarrollar y construir de forma racional un estilo de vida fuera de la comunidad, que minimice sus dificultades y facilite su adaptación, que prevenga y evite recaídas una vez que el sujeto regrese a su medio habitual

Requiere la presencia e intervención de un equipo multidisciplinar: psicólogos, médicos, educadores, trabajadores sociales, educadores, monitores, personal auxiliar y administrativo. El modo de trabajo es radicalmente distinto al de una institución de salud tradicional, dentro la comunidad no existe jerarquías técnicas o profesionales, las relaciones son de tipo horizontales y directas, se valora cada aporte sin distinción de condición social, educativa, religiosa o sexual.

La vida cotidiana real dentro la comunidad debe ser una fuente de aprendizaje social, que combinada con dinámicas y terapias individuales y grupales, constituirán un entrenamiento para el regreso al medio habitual. A este objetivo responde la existencia de normas, reglas y valores sociales compartidos que los residentes han de cumplir a lo largo de toda su estancia (por ejemplo: está prohibido cualquier tipo de agresión o violencia).

Las actividades y dinámicas dentro la comunidad hacen preciso la existencia de una serie de procedimientos que faciliten su gestión de forma ordenada, y no se conviertan en un espacio caótico, poco terapéutico. Deben estar organizadas las historias clínicas, definidas las reuniones del equipo técnico (seguimiento de casos y toma conjunta de decisiones), establecidos los organigramas de responsabilidades, contar con un reglamento de régimen interno, y con mecanismos de información que notifiquen horarios, actividades y tareas.

Todos los servicios que presta una comunidad tienen un objetivo y responden a una necesidad. Salud (tratamiento de una patología orgánica y adquisición de hábitos saludables), psicología (extinción de una conducta desadaptativa, adquisición de habilidades sociales y autocontrol), educativa-ocupacionales (formación académica y laboral, ocio y tiempo libre), y social (gestiones administrativas y judiciales).

Los residentes son protagonistas (autores activos) de su propio proceso de cambio y son un modelo (ejemplo) del proceso de cambio para otros miembros de la comunidad. Implica la “auto-ayuda” uno es responsable de su cambio, y la “auto-ayuda-mutua” uno es responsable de la recuperación de sus compañeros. Las relaciones que se gestan al interior de la comunidad crean y son la base de una futura red de apoyo externo.

Tiene un régimen de trabajo claro y definido, un sistema de rutina diaria compartido, que busca romper la forma desordenada de vida de las personas dependientes. La consigna es volver a la “rutina de la normalidad” con tiempos definidos para las actividades, terapias y descanso. Toda actividad es comunitaria y compartida, y cada una de ellas tiene un tiempo determinado, y definido su responsable.

Dentro la comunidad los residentes no son sujetos pasivos que se limitan a recibir ayuda profesional, sino deben asumir responsabilidades de manera progresiva y creciente, ello contribuye a su mejora y los preparará para incorporarse a una vida normal. Algunas comunidades refuerzan este aspecto integrando a su equipo profesional a personas con una historia superada de problemas similares al perfil de los residentes.

La comunidad terapéutica no pretende ser una institución total que resuelve todos los problemas de los residentes. Como es frecuente sus miembros presentan problemáticas muy agudas y diversas, por tanto facilitarán y coordinarán a través de las redes generales de atención su abordaje y seguimiento.

La metodología de la comunidad exige la práctica de la evaluación continua de los resultados. La misma debe ser realizada por el equipo de profesionales al inicio, durante y al final de un tratamiento residencial, si es posible han de realizarse estudios de seguimiento a los residentes que finalizaron un programa de rehabilitación.

CAPÍTULO III

MARCO

METODOLÓGICO

El enfoque bajo el cual se desarrolló la investigación es el cuantitativo. El mismo, nos permite recoger y registrar datos e información de carácter numérica que será analizada mediante procesos estadísticos; lo anterior, con el propósito de probar teorías, comprobar hipótesis, establecer patrones de comportamiento, describir particularidades y características de una población y/o muestra (Hernández, 2010).

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación será descriptiva-comparativa y correlacional. Se describirá el estado de las funciones ejecutivas en la población objeto de estudio, consecutivamente se las comparará con un grupo de referencia. Con el fin de identificar la incidencia de una variable en el estado de las funciones ejecutivas en un contexto particular, se dará a conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más variables.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Será de corte transversal, este diseño nos permite recoger datos e información sobre las características, incidencia, interrelaciones y valores de una o más variables en un sólo momento y en un tiempo único. Se realizará la evaluación neuropsicológica prevista una sola vez, en un específico momento del tiempo y contexto.

Tendrá carácter no experimental con grupo control. El trabajo de campo se ejecutará sin modificar las condiciones o el curso natural de los hechos, y limitará a recoger datos de dos muestras independientes con el objeto de contrastar datos.

3.3 DEFINICIÓN DE VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE: FUNCIONES EJECUTIVAS

Constructo psicológico integrado por diferentes capacidades independientes pero interrelacionadas que actúan coordinadamente. Nos permiten generar, controlar, regular, organizar y ajustar el comportamiento, respuestas emocionales y funciones cognitivas, para: alcanzar metas; resolver problemas complejos y novedosos, tomar decisiones de manera eficaz, creativa y aceptable para la persona y apropiada socialmente (Ardila, Ostrosky, Rosselli y Matute, 2008).

3.3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

DIMENSIÓN	INDICADORES	MEDIDORES	ESCALA	INSTRUM.
Planificación	Capacidad para organizar, secuenciar y desarrollar de manera ordenada una acción para alcanzar un objetivo.	Número de movimientos utilizados. Tiempo empleado. Número de errores tipo I y II.	Normal alto Normal Deterioro moderado Deterioro severo	Torre de Hanoi
Flexibilidad Cognitiva	Capacidad para cambiar, modificar, corregir e intercalar una respuesta de acuerdo a las necesidades cambiantes del ambiente/tarea.	Tiempo empleado Número de errores perseverativos Número de errores no perseverativos.	Normal alto Normal Normal bajo Afectación moderada Deterioro	Trail Making Test A y B
Inhibición	Capacidad para detener, frenar una respuesta automática (impulsiva), que permitirá la ejecución de otra más apropiada.	Número de palabras leídas. Número de colores nombrados. Número de colores nombrados inhibiendo interferencias.	Alta resistencia a la interferencia. Baja resistencia a la interferencia.	Test de Colores y Palabras STROOP
Memoria de Trabajo	Capacidad para retener temporalmente información, trabajar u operar con ella para generar un resultado.	Retención de dígitos (orden directo, inverso y secuencial) Aritmética (número de aciertos).	Muy superior Superior Promedio alto Promedio normal Promedio bajo Limítrofe Muy bajo	Índice de Memoria de Trabajo para Adultos de Wechsler (WAIS-IV)
Fluidez Verbal	Capacidad para producir de forma fluida y eficiente palabras que empiecen por un fonema y/o pertenezcan a determinada categoría dentro un límite de tiempo reducido.	Número de palabras producidas correctamente en 60 segundos. Perseveraciones. Intrusiones.	Normal alto Normal Bajo Deterioro leve Deterioro moderado Deterioro grave	Test de Fluidez Verbal FAS

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objeto de estudio se encuentra integrada por personas alcohólicas en proceso de rehabilitación dentro una Comunidad Terapéutica para varones. Sus edades oscilan entre los 18 y 65 años, tienen perfiles socio-educativos diferentes, y se encuentran en periodos de tiempo de abstinencia/recuperación distintos. Comparten su estadía y actividades con otros internos que buscan superar su dependencia a otras sustancias/drogas o bien son policonsumidores, o tienen problemas de conducta.

3.4.1 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

Los integrantes, tanto del grupo clínico como control, serán seleccionados mediante el método de Muestreo No Probabilístico-Intencional. Los mismos no tendrán una probabilidad igual para ser seleccionados y pertenecer a la muestra, sino que, serán elegidos en función al cumplimiento de criterios definidos con anterioridad que responden a los objetivos de la investigación. Es intencional o deliberada, porque el investigador es quien fijará las características y el número de las personas que conformarán la muestra.

3.4.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

En la siguiente tabla señalamos los requisitos/características que se deberá cumplir para ser seleccionado como integrante sea del Grupo Clínico o Grupo Control.

Tabla 9. *Criterios para pertenecer al Grupo Clínico o Control.*

CRITERIO	GRUPO CLÍNICO	GRUPO CONTROL
Edad	Entre 18 y 45 años	Entre 18 y 45 años
Sexo	Masculino	Masculino
Perfil demográfico	Sin exclusión	Afín al grupo clínico
Nivel educativo	Sin exclusión	Afín al grupo clínico
Participación	Voluntaria	Voluntaria
Diagnóstico (DSM-5)	Trastorno grave por consumo de alcohol.	Sin historial de consumo problemático de alcohol u otras sustancias.
Etapas	En remisión	X
Lugar	Entorno controlado	X
Tiempo de internación	30 días para adelante	X

3.4.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

En la siguiente tabla se puntualiza las peculiaridades que, de presentarse en una persona, darán lugar a que no sea elegido como integrante, sea del Grupo Clínico o Grupo Control.

Tabla 10. Particularidades para ser descartado, válidas para el Grupo Clínico y Grupo Control.

CAUSALES PARA SER EXCLUIDO
<ul style="list-style-type: none">- Edad no comprendida entre los 18 y 45 años.- Antecedentes de consumo problemático de otras sustancias diferentes al alcohol.- Presencia de enfermedades neurológicas concomitantes que pudieran provocar déficits neuropsicológicos añadidos.- Existencia de incapacidad física, de deficiencias auditivas o visuales, trastornos de la comprensión del lenguaje, que obstaculicen el rendimiento en las distintas pruebas.

3.5 INSTRUMENTOS

La batería de test neuropsicológicos que se aplicará está conformada por cinco pruebas. Fueron seleccionadas porque: (a) evalúan un componente de las funciones ejecutivas y han sido utilizadas en diversas investigaciones sobre el tema, (b) tienen propiedades psicométricas bien establecidas, estandarizadas y de alta validez, tanto en su versión original como en su validación española, (c) pueden ser aplicadas a diferentes tipos de poblaciones (clínica y controles), (d) son pruebas con un tiempo no excesivo de administración para evitar el efecto del cansancio, (e) presentan una situación novedosa e inesperada, (f) tienen un objetivo que no puede resolverse mediante mecanismos rutinarios (complejidad), y (g) sus instrucciones se centran en el objetivo de la tarea pero no en la manera de alcanzarlo, fomentando la generación de estrategias diversas y creativas para la resolución de una tarea/problema. A continuación pasamos a describirlas:

3.5.1 TORRE DE HANOI

Prueba inventada por el matemático francés Edouard Lucas en 1883. Forma parte de la BANFE (Batería neuropsicológica de Flores, Ostrosky y Lozano). Su objetivo es evaluar la capacidad de planificar el desarrollo de una secuencia de acciones (movimientos) que solo juntas y en un orden lógico conducen a alcanzar una meta específica.

Respecto a sus materiales, el test consta de una base de madera en la cual sobresalen tres estacas A, B y C; siendo que en la estaca A se encuentran apilados cuatro discos de forma decreciente (forma de pirámide). Cuenta además con una hoja (protocolo) para el registro de datos y resultados. Como material auxiliar imprescindible se requiere un reloj, para controlar el tiempo empleado en resolver el problema planteado en esta prueba.

Sobre sus instrucciones, la tarea consiste en tomar los discos apilados en la estaca A para trasladarlos a la estaca C, de modo que al final tengan la misma ubicación y forma, teniendo presente las siguientes tres reglas: (1) solamente se puede coger los discos de uno en uno, cada vez que se saque uno, el mismo debe ser introducido inmediatamente en otra estaca; (2) siempre que coloque un disco encima de otro, el que se situó encima deberá ser de menor tamaño que el de abajo; y (3) debe procurar emplear el menor número de movimientos que le sea posible.

3.5.2 TRAIL MAKING TEST A y B

Prueba creada por Sir John Partington en 1932. Forma parte de la batería neuropsicológica de Halstead-Reitan (1992). Tiene como objetivo (Parte-A) evaluar la capacidad de atención, habilidades visomotoras y secuenciación; y (Parte-B) evaluar el nivel de flexibilidad cognitiva y alternancia.

Sobre sus materiales, tanto la Parte A como la B están conformadas por dos láminas, la primera en ambos se emplea para explicar la tarea a realizar. La segunda lámina, en la Parte-A, contiene dentro de círculos números que van del 1 al 25, distribuidos de manera aleatoria en toda la hoja. La segunda lámina de la Parte-B, contiene dentro de círculos números que van del 1 al 13, y letras del abecedario que van de la A a la L, distribuidos de forma aleatoria en toda la hoja. Como material auxiliar se requiere un reloj y lápiz.

En cuanto a sus instrucciones, la tarea en la Parte-A consiste en unir los números que van del 1 al 25 los cuales se encuentran encerrados dentro de círculos. Se deberá unir los mismos mediante una línea, sin sobrepasar el círculo, rápidamente, y sin levantar el lápiz del papel. Se debe empezar por el círculo que contiene el número 1 y lleva una señal que indica “inicio”, de ahí se debe trazar una línea hasta el siguiente número que le sigue, el

número 2, y de ahí al siguiente, el 3, y así sucesivamente hasta llegar al círculo que contiene el número 25 y lleva una señal que indica “final”.

En la Parte-B, la tarea consiste en unir los números y letras del abecedario que se hallan encerrados dentro de círculos. Se deberá unir los mismos mediante una línea, alternando primero un número y luego una letra, sin sobrepasar el círculo, rápidamente, y sin levantar el lápiz de la lámina. Se debe comenzar por el círculo que contiene el número 1 y lleva una señal que indica “inicio”, de ahí se debe trazar una línea hasta el círculo que contiene la letra A, de ahí al siguiente número (el 2), luego a la siguiente letra (la B) y así sucesivamente. Debe recordarse que primero se debe señalar un número y después una letra, intercalando los números de forma ascendente y las letras en orden alfabético. Es importante no equivocarse y seguir el orden respectivo, si se comete algún error hay que hacerlo notar para que sea corregido, pero sin detener el reloj.

3.5.3 TEST DE COLORES Y PALABRAS STROOP

Prueba creada por J.R. Stroop en 1935. En la presente investigación se aplicará la versión elaborada por Charles J. Golden (1999). Tiene como objetivo evaluar la capacidad de controlar interferencias inhibiendo respuestas preponderantes.

En relación a sus materiales, este test contiene un cuadernillo conformado por tres láminas, cada una de las cuales contiene 100 estímulos distribuidos en 5 columnas de a 20 elementos cada una. También cuenta con una hoja (protocolo) para el seguimiento, corrección y registro de las respuestas. Es preciso contar con un reloj, ya que la tarea propuesta en cada lámina tiene un límite de tiempo fijo, que es de 45 segundos.

Sobre sus instrucciones, la primera lámina, contiene impreso el nombre de tres colores (ROJO, AZUL y VERDE), repetidos de manera aleatoria, sin orden alguno e impresos en tinta negra. La persona evaluada debe leer en voz alta las palabras, debe comenzar por la primera columna, de arriba hacia abajo, hasta el final; sin detenerse y rápidamente. Si termina de leer todas las columnas antes de que haya concluido el tiempo concedido, debe volver a la primera columna y continuar leyendo hasta que se le dé la señal de que el tiempo otorgado se cumplió.

La segunda lámina contiene impresos símbolos de tipo “XXXX”, los cuales se hallan coloreados de manera aleatoria con los tres colores empleados en el test. La persona evaluada debe nombrar en voz alta el color en que se hallan impresos los símbolos de la lámina, sin saltarse ninguno, rápidamente, y de forma similar a la anterior.

La tercera lámina (contiene el efecto de interferencia Stroop) lleva impresas las palabras de la primera lámina, pero las mismas se encuentran impresas en los colores de la segunda lámina, de forma que no coincide lo que está escrito con el color de la misma. La persona evaluada debe nombrar en voz alta, y rápidamente, el color de la tinta en que se hallan impresas las palabras de esta lámina. Debe recordarse que la tarea consiste en nombrar el color de la tinta, no leer la palabra escrita.

3.5.4 ÍNDICE DE MEMORIA DE TRABAJO DE WECHSLER

Test que forma parte de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos (WAIS-IV). Tiene como objetivo evaluar la capacidad para retener temporalmente información, trabajar u operar con ella, para luego poder generar un resultado.

Previamente, para obtener el valor del índice de memoria de trabajo se aplicará solamente las dos pruebas centrales, retención de dígitos y aritmética; descartándose por ello la aplicación de la subprueba retención de letras y números. Respecto a sus materiales, cuenta con su respectivo cuadernillo de estímulos, protocolo de registro de respuestas y láminas auxiliares. También se requiere reloj para control del tiempo permitido.

Sobre sus instrucciones, la primera parte (DÍGITOS) está integrada por tres sub-pruebas, cada una de ellas se halla conformada por ocho ítems, los cuales contienen dos estímulos (serie de secuencias de números), que van aumentando en longitud de elementos en cada uno de los ítems. En la primera prueba, dígitos en orden directo (DOD), la persona evaluada debe repetir inmediatamente la serie de números que se le nombre, en el mismo orden en que la escuchó. En la segunda prueba, dígitos en orden inverso (DOI), el evaluado debe repetir inmediatamente la serie de números que se le nombre, pero deberá repetir los mismos en orden inverso al que los escuchó. Y en la tercera prueba, dígitos en orden secuencial (DOS), el evaluado debe repetir inmediatamente la serie de números que

se le va a nombrar, debiendo repetir los mismos ordenándolos en orden ascendente, creciente, de menor a mayor.

La segunda parte (ARITMÉTICA) se encuentra constituido por 22 ítems, cada uno de ellos contiene un problema de aritmética diferente. La persona evaluada debe resolverlos mentalmente, sin utilizar algún material auxiliar como lápiz y papel.

3.5.5 TEST DE FLUIDEZ VERBAL “FAS”

Prueba basada en la Controlled Oral Word Association Test, y el subtest de la Multilingual Aphasia Examination de Benton y Hamsher (1978). Evalúa la capacidad para acceder y evocar elementos del almacén léxico-semántico, y reproducir de forma fluida y eficiente palabras que empiecen por una determinada letra del alfabeto o que pertenezcan a una determinada categoría, bajo unas condiciones restrictivas de búsqueda, y dentro un margen de tiempo reducido.

En cuanto a sus materiales, este test está compuesto de dos partes, fluidez fonética y semántica, cada una de ellos posee su respectivo protocolo para el registro de las respuestas. Es recomendable contar con materiales de apoyo: una grabadora, reloj y lápiz.

Sobre sus instrucciones, en la prueba de Fluidez Verbal Fonética, la persona debe nombrar lo más rápido posible palabras que comiencen por una letra del alfabeto (F, A o S), durante un minuto de tiempo, teniendo presente las siguientes reglas: debe procurar no repetir palabras, no se aceptan nombres propios, ni palabras derivadas. Por ejemplo, si nombra una palabra en singular (fruta) no vale el plural (frutas), o si evoca una palabra en femenino (fina) no vale el masculino (fino). Tampoco puede nombrar la misma palabra con diferente terminación (fruta, frutal, frutero).

En la prueba de Fluidez Verbal Semántica, la persona debe nombrar lo más rápido que pueda palabras que se refieran a cosas que se pueden encontrar o que pertenezcan a una determinada categoría que se le va a nombrar (cosas que puede encontrar en una COCINA, nombres de ANIMALES, nombre de PAÍSES) durante un minuto de tiempo, procurando no repetir palabras y teniendo presente las reglas. Si evoca una palabra en singular (plato) no vale el plural (platos), o si la nombra en femenino (gata) no vale el masculino (gato).

3.6 PROCEDIMIENTO

El trabajo de investigación se planificó y desarrolló en función a cuatro etapas. La *primera etapa*, contempla las siguientes actividades: revisión de la bibliografía sobre el tema de investigación (artículos, libros, tesis), búsqueda y selección de los instrumentos de evaluación a aplicarse, presentación y solicitud de autorización para realizar una evaluación neuropsicológica con fines académicos y de investigación al Director de la Comunidad Terapéutica “PENIEL”, programación y coordinación de las actividades a realizar dentro la institución.

La *segunda etapa*, comprende la aplicación de la batería de test neuropsicológicos al Grupo Clínico (pacientes alcohólicos en rehabilitación), de manera individual y personalizada, siguiendo las instrucciones estandarizadas de cada una de ellas. El orden de administración de las pruebas fue el mismo para todos, se empezó por el Test de Fluidez Verbal FAS, en segundo lugar se aplicó la Torre de Hanoi, luego el Test de Colores y Palabras Stroop, en cuarto lugar se administró el Trail Making Test A y B, y se concluyó aplicando el Índice de Memoria de Trabajo de Wechsler.

En la *tercera etapa*, paralelamente a la segunda, se buscó y contactó a quienes integrarían el Grupo Control en inmediaciones y predios de la Universidad Pública de El Alto (UPEA). Posteriormente se les aplicó la batería de test de manera individual y personalizada, utilizando los mismos materiales, siguiendo las instrucciones y orden establecidos para el Grupo Clínico.

Finalmente, *cuarta etapa*, aplicado la batería de test se procedió a su revisión, para luego procesar informáticamente los resultados obtenidos para su respectivo análisis e interpretación. Concluirá con la elaboración y presentación del informe final.

3.7 LUGAR Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Respecto al Grupo Clínico, el trabajo de campo planificado fue ejecutado durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2018. En cuanto al lugar, fue llevado a cabo en ambientes de la Comunidad Terapéutica “PENIEL”. En la siguiente tabla detallamos las particularidades principales de la Institución.

Tabla 11. Características de la Comunidad Terapéutica “PENIEL”.

REFERENCIA	DETALLE
Institución	Comunidad Terapéutica “PENIEL”. Forma parte de la Iglesia Misión Global “PENIEL”, y funciona desde hace 28 años.
Ubicación	Calle 3, zona el Kenko, ciudad de El Alto, en el departamento de La Paz.
Objetivo	Rehabilitar y reinsertar a los beneficiarios a su núcleo familiar, fuente laboral y sociedad través de un programa terapéutico ocupacional basado principalmente en la fe cristiana.
Misión	Buscar a personas con dependencia a una sustancia para que se recuperen y tengan una actitud correcta en la sociedad, en su fuente de trabajo, en su entorno familiar y sobre todo en su relación personal con Dios.
Beneficiarios	Varones mayores de 18 años con problemas de conducta, adicción al alcohol, tabaco, inhalantes, estupefacientes, psicotrópicos y policonsumidores; que voluntariamente y en conocimiento de sus familiares (si es que cuentan con ellos) quieran rehabilitarse.
Capacidad	La institución tiene una capacidad para albergar a 32 personas.
Infraestructura	Cuenta con una iglesia, dormitorios, servicios de higiene, panadería, cocina, comedor que también funciona como sala de reuniones y para la proyección de videos.
Programa terapéutico	<ul style="list-style-type: none"> - Programa terapéutico espiritual, comprende el estudio de la Biblia, devocionales, participación en la organización de los cultos semanales. - Programa terapéutico-ocupacional, abarca diversas actividades: elaboración de pan y repostería bajo normas de higiene y salubridad, comercialización de los productos que elabora la institución. - Programa terapéutico educativo, los beneficiarios reciben cursos de capacitación en diferentes ramas, por ejemplo: cursos de pre-producción y producción de videos, gastronomía y otros. - Su programa terapéutico también incluye actividades deportivas, terapias individuales y grupales, sesiones de consejería. - Contiene un elemento social, los residentes en su recorrido por plazas y calles concientizan e invitan a personas que están en situación de calle, para que se incorporen al programa de rehabilitación de su centro y dejen la calle.

En relación al Grupo Control, durante el mes de diciembre del 2018 y los meses de enero, febrero, marzo y abril del año 2019, se procedió a buscar de acuerdo a las características sociodemográficas del Grupo Clínico a sus integrantes en predios de diversas carreras de la Universidad Pública de El Alto (UPEA). En la siguiente tabla describimos sus particularidades y razones para realizar la evaluación neuropsicológica en sus ambientes.

Tabla 12. Singularidades de la UPEA y razones para su elección.

REFERENCIA	DETALLE
Espacio	Predios de la Universidad Pública de El Alto (UPEA), Sede Central.
Ubicación	Zona Villa Esperanza, ciudad de El Alto, en el departamento de La Paz.
Motivo para su selección	<ul style="list-style-type: none">- Acuden a la misma personas dentro el rango etario requerido, con perfil socio-educativo muy próximo al grupo clínico.- Cuenta con espacios y ambientes adecuados para desarrollar el trabajo de campo planificado.

3.8 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Concluido el trabajo de campo, revisadas y calificadas las pruebas aplicadas de acuerdo a la escala establecida para cada una de ellas, los resultados obtenidos se registraron en una base de datos para su respectivo procesamiento mediante el sistema informático SPSS (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales) versión 21.00. También se empleará el sistema informático Microsoft Excel-2013, para la elaboración de representaciones gráficas y tablas.

El análisis estadístico comprende el cálculo de la media y de la desviación estándar, la determinación de valores mínimo y máximo de cada variable medida; ello con el propósito de comparar e identificar diferencias entre los valores de una muestra en relación a otra.

También se aplicará la Prueba “t” de Student para muestras independientes, con el propósito de contrastar si las diferencias numéricas en los resultados de dos grupos son estadísticamente significativas y estas no se deben al azar. Se establece como nivel de confianza el 95% y un nivel de significación estadística de 0,05 (margen de error).

Para valorar posibles asociaciones entre variables, se hará un análisis de correlación mediante la “r” de Pearson, para cuantificar el grado de ajuste y de relación lineal entre dos variables.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En el presente apartado, en primer lugar se describirá las características de la muestra, posteriormente se expondrán los resultados obtenidos en cada una de las pruebas aplicadas, por último se presentará el análisis de correlación entre variables.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

La muestra objetivo de estudio está constituida por 17 pacientes alcohólicos en rehabilitación, en adelante se los denominará como Grupo Clínico. Además, se contará con un grupo de referencia compuesto también por 17 personas, a quienes se denominará Grupo Control. A continuación exponemos sus características más importantes:

Tabla 13. Descripción comparativa de características sociodemográficas grupo clínico y control.

VARIABLE		GRUPO CLÍNICO		GRUPO CONTROL	
		FREC.	PORC.	FREC.	PORC.
GÉNERO	MASCULINO	17	100%	17	100%
EDAD	18 A 20 AÑOS	1	5,88%	1	5,88%
	21 A 25 AÑOS	3	17,65%	4	23,53%
	26 A 30 AÑOS	4	23,53%	4	23,53%
	31 A 35 AÑOS	3	17,65%	2	11,76%
	36 A 40 AÑOS	1	5,88%	1	5,88%
	41 A 45 AÑOS	5	29,41%	5	29,41%
LATERALIDAD	DIESTRO	17	100%	17	100%
PROCEDENCIA	BENI	1	5,88%	0	0%
	COCHABAMBA	2	11,76%	1	5,88%
	LA PAZ	12	70,59%	15	88,23%
	POTOSÍ	1	5,88%	0	0%
	SANTA CRUZ	1	5,88%	1	5,88%
NIVEL EDUCATIVO	PROFESIONAL	4	23,53%	3	17,65%
	UNIVERSITARIO	2	11,76%	4	23,53%
	TÉCNICO	3	17,64%	3	17,65%
	BACHILLER	5	29,41%	5	29,41%
	NO BACHILLER	3	17,64%	2	11,76%
DIAGNÓSTICO	TRASTORNO GRAVE POR CONSUMO DE ALCOHOL	17	100%	0	0%

FREC. Número de personas que pertenecen a una categoría o que poseen determinada característica. **PORC.** Expresión porcentual de la frecuencia (100%).

Todos los integrantes del Grupo Clínico pertenecen al género masculino (100%), y son de lateralidad diestra (100%), su edad se encuentra entre los 18 y 45 años, siendo la edad media de 33,29 años. Por otro lado, todos los que integran el Grupo Control pertenecen al género masculino (100%) y son de lateralidad diestra (100%), su edad se encuentra también en el rango que va de los 18 a los 45 años, siendo la edad media del grupo de 32,15 años; en cuanto a su lugar de procedencia y nivel educativo debemos recalcar que es similar y/o aproximado al del Grupo Clínico. Ambas muestras son homogéneas en relación a la variable edad, género, lateralidad, lugar de procedencia y nivel educacional; solamente difieren en la patología diagnosticada.

A continuación, describiremos gráficamente y desglosaremos las características sociodemográficas y clínicas más relevantes de la muestra objeto de investigación.

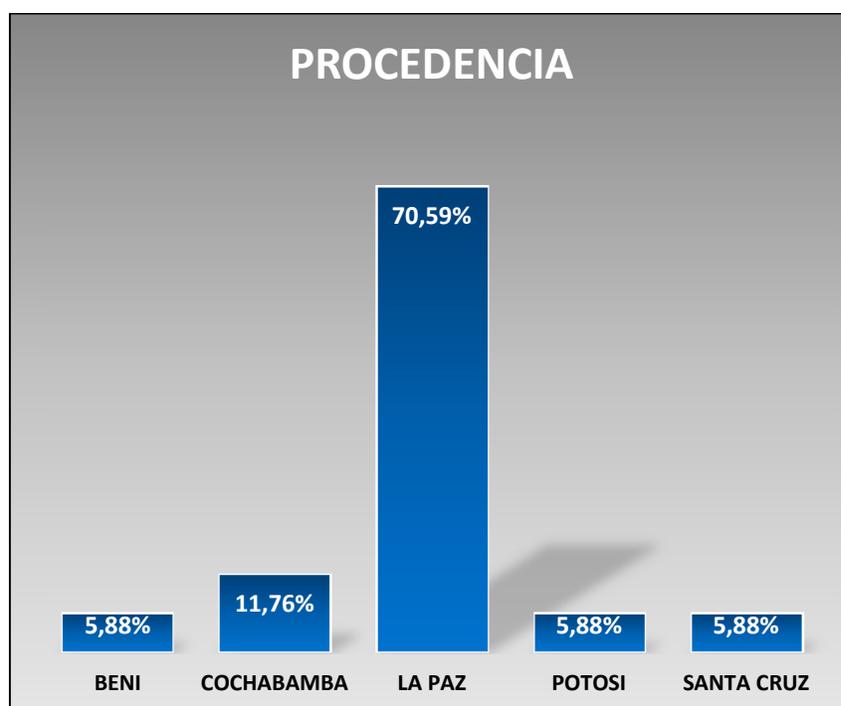


Figura 14. Lugar de procedencia del grupo clínico.

Respecto al lugar de procedencia de los integrantes Grupo Clínico, el 5,88% procede del departamento de Beni, el 11,76% viene del departamento de Cochabamba, el 70,59% son del departamento de La Paz, el 5,88% es del departamento de Potosí, y el 5,88% proviene del departamento de Santa Cruz.

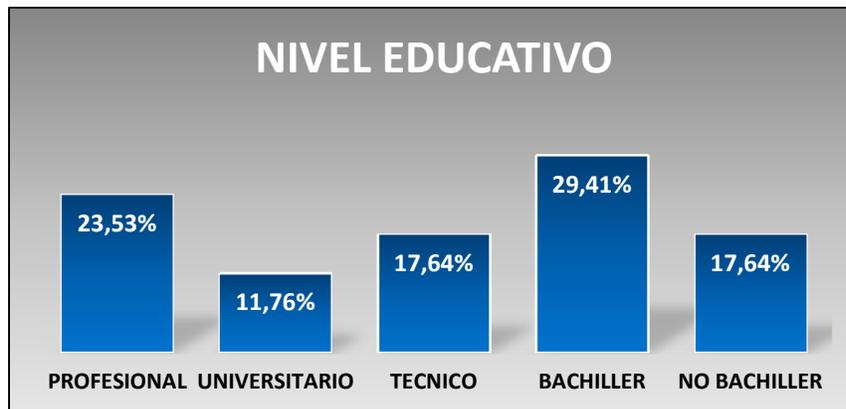


Figura 15. Nivel educacional del grupo clínico.

En cuanto al grado educativo de los integrantes del Grupo Clínico, el 23,53% cuenta con título profesional, el 11,76% empezó una carrera universitaria pero no la concluyó, el 17,64% realizó estudios a nivel técnico, el 29,41% solo es bachiller, y el 17,64% no es bachiller (no terminó la educación secundaria).

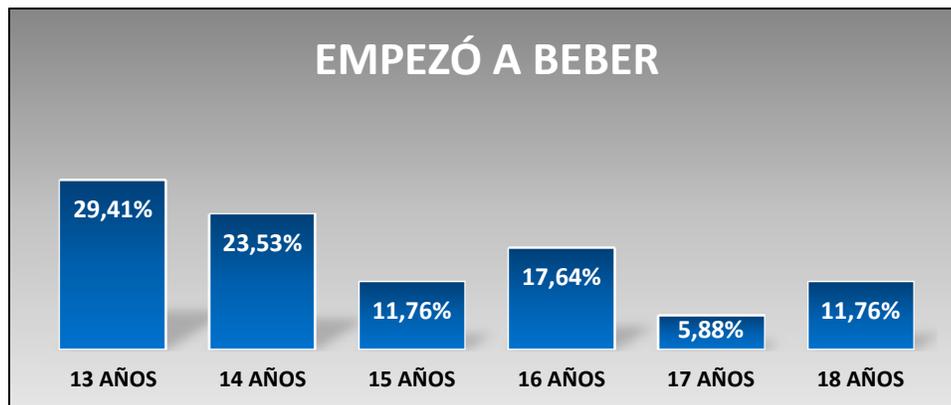


Figura 16. Edad de inicio al consumo de bebidas alcohólicas del grupo clínico.

Sobre la edad a la que los integrantes del Grupo Clínico comenzaron a tomar bebidas alcohólicas, el 29,41% empezó a beber a los 13 años, el 23,53% inicio a los 14 años, el 11,76% lo hizo a partir de los 15 años, el 17,64% a los 16 años, el 5,88% a los 17 años, y el 11,76% comenzó a beber a los 18 años. Siendo la edad media de inicio al consumo de alcohol es de 14,88 años. Sin embargo, se debe citar en este punto que la edad media de aparición de la dependencia y/o consumo problemático (adicción), es decir, el momento en que el individuo comenzó a percibir problemas derivados de su consumo abusivo de alcohol, es de 22,95 años, yendo desde los 15 hasta los 31 años.

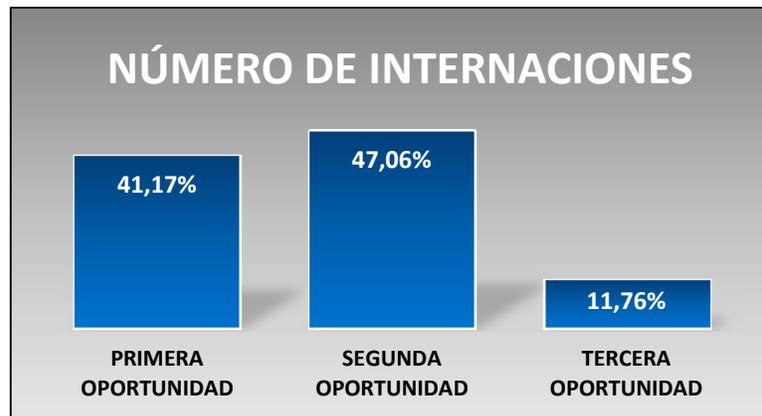


Figura 17. Número de internaciones para rehabilitarse del grupo clínico.

El 41,17% de los integrantes del Grupo Clínico se encuentra por primera vez internado dentro una Comunidad Terapéutica para tratar su adicción y rehabilitarse, para el 47,06% es la segunda vez que acuden y se internan dentro una Comunidad Terapéutica, y para el 11,76% es la tercera vez que acuden a una Comunidad Terapéutica para tratar su dependencia al alcohol.

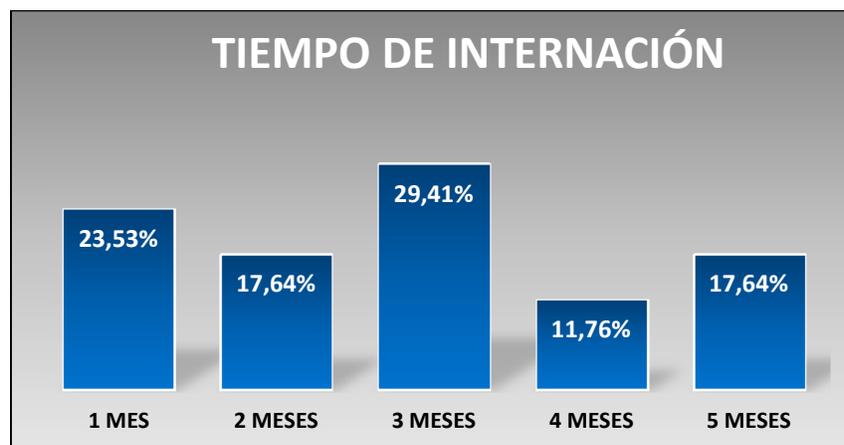


Figura 18. Periodo de tiempo de internación del grupo clínico.

El 23,53% se encuentra un mes internado dentro la Comunidad Terapéutica, el 17,64% se halla dos meses internado, el 29,41% lo está por tres meses, el 11,76% cumplió se cuarto mes de internación, y el 17,64% permanece ya cinco meses tratando su adicción. En este punto debemos especificar que en el momento de la aplicación de la batería de test, todos los sujetos se encontraban abstinentes, siendo el tiempo medio de abstinencia de tres meses (90 días), oscilando entre un mes (30 días) y cinco meses (150 días).

4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA TEST

Previamente, para la selección del estadístico de prueba a emplear para aceptar o rechazar las hipótesis de investigación formuladas, se consideró:

En primer lugar, se desconoce la media poblacional y la desviación estándar poblacional, es decir, no se cuenta con resultados de investigaciones anteriores sobre el tema de estudio.

A continuación, se comprobó que la distribución de los resultados en cada una de las pruebas y para cada uno de los grupos se acerca y/o aproxima a una distribución normal. Los resultados de la prueba de Shapiro-Wilks (cuando n es menor a 50) aplicada a los datos obtenidos en cada uno de los test lo corroboran (cuando p es mayor a 0.05).

Igualmente, se evidenció el cumplimiento del supuesto de homogeneidad de las varianzas. Los resultados de la prueba de Levene aplicada a cada una de las pruebas (cuando p es menor a 0.05) indican que el valor de las varianzas de dos muestras es homogénea.

Además, tenemos que el tamaño de la muestra es pequeño (menor a 50). Se tiene dos muestras independientes (grupo clínico y grupo control), cada una de ellas conformada por 17 personas, es decir, dos muestras iguales en cuanto a tamaño.

Por lo expuesto precedentemente, se considera apropiado utilizar el estadístico “t” de Student para muestras independientes, a fin de contrastar las medias de dos muestras. El procedimiento para comprobar una hipótesis comprenderá los siguientes cuatro pasos:

Primero, las hipótesis estadísticas para cada prueba son: (1) hipótesis nula: la media de ambas muestras no difieren significativamente ($H_0: \mu_1 = \mu_2$); y (2) hipótesis alterna: la media de ambas muestras difieren de manera significativa entre sí ($H_a: \mu_1 \neq \mu_2$).

Segundo, se determina un intervalo de confianza de 95%, y un nivel de significación estadística (nivel de riesgo) de 0,05 ($\alpha = 0,05$).

Tercero, los valores críticos del estadístico “t” serán -2,0369 y 2,0369, los mismos fueron seleccionados de la tabla de distribución “t”, considerando el intervalo de confianza, el nivel de significación y los grados de libertad ($n - 2$).

Cuarto, la regla de decisión para cada una de las pruebas será la siguiente: cuando el valor del estadístico “t” sea menor al valor crítico se aceptará la hipótesis nula y se rechazará la hipótesis alterna; cuando el valor del estadístico “t” sea mayor al valor crítico se rechazará la hipótesis nula y se aceptará la hipótesis alterna. En este último caso se podrá concluir que existe evidencia en base a la información muestral de que las diferencias de medias son estadísticamente significativas, y estas no pueden ser atribuidas al azar, esto es, a una variación muestral; sino que la misma se debería a la presencia, en nuestro caso, de un historial de consumo crónico de alcohol.

A continuación se describirá simultáneamente los resultados obtenidos en cada uno de los test aplicados, a fin de reflejar y comparar el rendimiento entre el Grupo Clínico y el Grupo Control, e identificar diferencias (si las hubiera) estadísticamente significativas.

4.2.1 RESULTADOS TORRE DE HANOI

Tabla 14. Descripción comparativa de medidas de tendencia central, dispersión, y prueba de contraste estadística T de Student.

TORRE DE HANOI	GRUPO	N	MEDIA	DS	MN	MX	PRUEBA T STUDENT		
							GL	T	SIG
NÚMERO DE MOVIMIENTOS	CLÍNICO	17	38,82	10,590	17	59	32	3,340	0,002
	CONTROL	17	28	8,147	17	41			
TIEMPO EMPLEADO	CLÍNICO	17	187,53	57,140	52	225	32	2,483	0,047
	CONTROL	17	126,35	23,160	94	172			

N = tamaño de la muestra, **DS** = desviación estándar, **MN** = valor mínimo, **MX** = valor máximo, **GL** = grados de libertad, **T** = valor estadístico, **SIG** = nivel de significación estadística ($\alpha = 0.05$).

En relación al número de movimientos empleados para resolver el problema de la Torre de Hanoi, los integrantes del Grupo Clínico utilizaron entre 17 y 59 movimientos, con una Media de 38,82 movimientos. El Grupo Control lo resolvió utilizando entre 17 y 41 movimientos, con una Media de 28 movimientos. Dado que el valor estadístico “T” es superior al valor crítico ($3,340 > 2,0369$), y que “p” está por debajo del nivel de significación alfa prefijado ($p = 0,002 < 0,05$), se determina que la diferencia de medias es estadísticamente significativa. El Grupo Clínico empleó una Media de 10,82 movimientos más que el grupo de referencia, ello refleja un nivel de rendimiento inferior; y de acuerdo al objetivo del test una capacidad de planificación baja.

En cuanto al tiempo empleado para resolver el problema de la Torre de Hanoi, los integrantes del Grupo Clínico emplearon entre 52 y 225 segundos, con una Media de 187,53 segundos. El Grupo Control utilizó entre 94 y 172 segundos, con una Media de 126,35 segundos. Dado que el valor estadístico “T” es superior al valor crítico ($2,483 > 2,0369$), y que “p” está por debajo del nivel de significación alfa prefijado ($p=0,047 < 0,05$), se determina que la diferencia de medias es estadísticamente significativa. El Grupo Clínico empleó una Media de 61,2 segundos más (poco más de un minuto) que el grupo de referencia, ello muestra un rendimiento inferior, ya que requieren más tiempo para planificar una secuencia de movimientos para alcanzar una meta. Usan un mayor número de pausas para verificar si la estrategia seleccionada es la correcta.

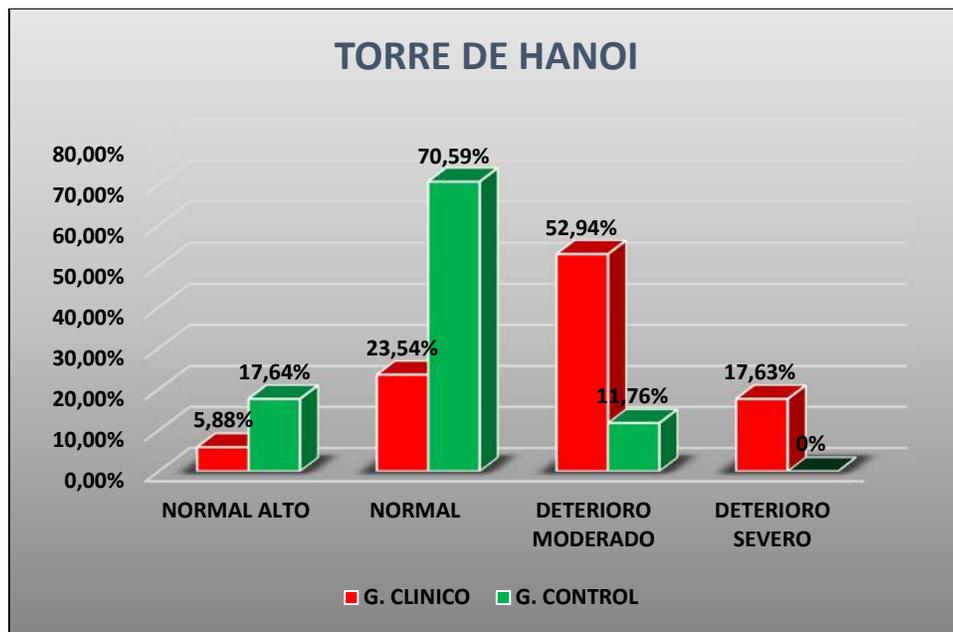


Figura 19. Rendimiento neuropsicológico en la prueba Torre de Hanoi.

Sobre el estado de la función ejecutiva de planificación, en el Grupo Clínico, un 5,88% presenta un nivel normal alto, el 23,54% posee un nivel normal, el 52,94% muestra un deterioro moderado, y en el 17,63% se evidencia un deterioro severo. En el Grupo Control, un 17,64% muestra un nivel normal alto, el 70,59% presenta un nivel normal, y solo en el 11,76% se evidencia un deterioro moderado. El porcentaje de pacientes alcohólicos en rehabilitación que presenta algún grado de deterioro es significativo (70,59%) en relación al porcentaje que se encuentra dentro de los rangos de normalidad (29,41%).



Figura 20. Porcentaje de personas que incurrieron en el Error Tipo I.

Respecto al Error Tipo I (trasladar dos discos de manera simultánea de una estaca a otra), el 29,41% de los integrantes del Grupo Clínico incurrió en esta falta, y únicamente el 5,88% lo volvió a repetir en una segunda oportunidad. Ninguno de los que integran el Grupo Control (0%) cometió este error.



Figura 21. Porcentaje de personas que incurrieron en el Error Tipo II.

Acerca el Error Tipo II (colocar un disco grande sobre otro de menor tamaño), el 64,70% de los integrantes del Grupo Clínico incurrió en el mismo, de ellos el 52,94% lo volvió a repetir. El 29,41% de quienes integran el Grupo Control cometió este error, pero ninguno de ellos (0%) lo repitió en otra oportunidad.

4.2.2 RESULTADOS TRAIL MAKING TEST A y B

Tabla 15. Descripción comparativa de medidas de tendencia central, dispersión, y prueba de contraste estadística T de Student.

TRAIL MAKING	GRUPO	N	MEDIA	DS	MN	MX	PRUEBA T STUDENT		
							GL	T	SIG
PARTE A	CLÍNICO	17	41,42	13,552	31	87	32	2,893	0,009
	CONTROL	17	31,57	4,170	27	40			
PARTE B	CLÍNICO	17	101,29	29,529	64	181	32	4,417	0,002
	CONTROL	17	68,35	8,580	60	90			

N = tamaño de la muestra, **DS** = desviación estándar, **MN** = valor mínimo, **MX** = valor máximo, **GL** = grados de libertad, **T** = valor estadístico, **SIG** = nivel de significación estadística ($\alpha = 0.05$).

En la Parte-A del test, el tiempo utilizado por los integrantes del Grupo Clínico para realizar esta prueba oscila entre 31 y 87 segundos, con una Media de 41,42 segundos. El Grupo Control lo resolvió empleando un tiempo que oscila entre los 27 y 40 segundos, con una Media de 31,57 segundos. Dado que el valor estadístico “T” es superior al valor crítico ($2,893 > 2,0369$), y que “p” está por debajo del nivel de significación alfa prefijado ($p=0,009 < 0,05$), se determina que la diferencia de medias es estadísticamente significativa. En cuanto a los errores cometidos (no seguir el orden de la secuencia ascendente de los números), un 35,29% de los integrantes del Grupo Clínico incurre en esta falta (se salta u omite un número, por ejemplo: 1, 2, 3, 4 ,5, 7, 8). Por otro lado, ninguno (0%) de los miembros del Grupo Control infringe las reglas. De acuerdo al objetivo del test, y considerando que al Grupo Clínico le toma una media de 9,85 segundos más de tiempo en resolverlo, el nivel de atención y de secuenciación viso-motora de sus integrantes es bajo en comparación al grupo de referencia.

En la Parte-B del test, el tiempo que emplearon los integrantes del Grupo Clínico para completar esta prueba oscila entre 64 y 181 segundos, con una Media de 101,29 segundos. Al Grupo Control le tomó un tiempo que oscila entre los 60 y 90 segundos, con una Media de 68,35 segundos. Dado que el valor estadístico “T” es superior al valor crítico ($4,417 > 2,0369$), y que “p” está por debajo del nivel de significación alfa prefijado ($p=0,002 < 0,05$), se determina que la diferencia de medias es estadísticamente significativa. El Grupo Clínico empleó una Media de 32,94 segundos más que el grupo de referencia para desarrollar esta prueba. Por lo anterior, y de acuerdo al objetivo del test,

el rendimiento del Grupo Clínico es inferior, ello se traduce en un nivel de flexibilidad cognitiva bajo. La afirmación anterior queda en evidencia por la presencia de dificultades que muestran al momento de alternar entre esquemas de respuesta, lo cual les lleva a cometer errores y ha perseverar en los mismos (volverlos a repetir) a pesar de haberselos hecho notar; y cuando los corrigen pierden el orden de la secuencia de la tarea, les cuesta retomar la secuencia y su alternancia.

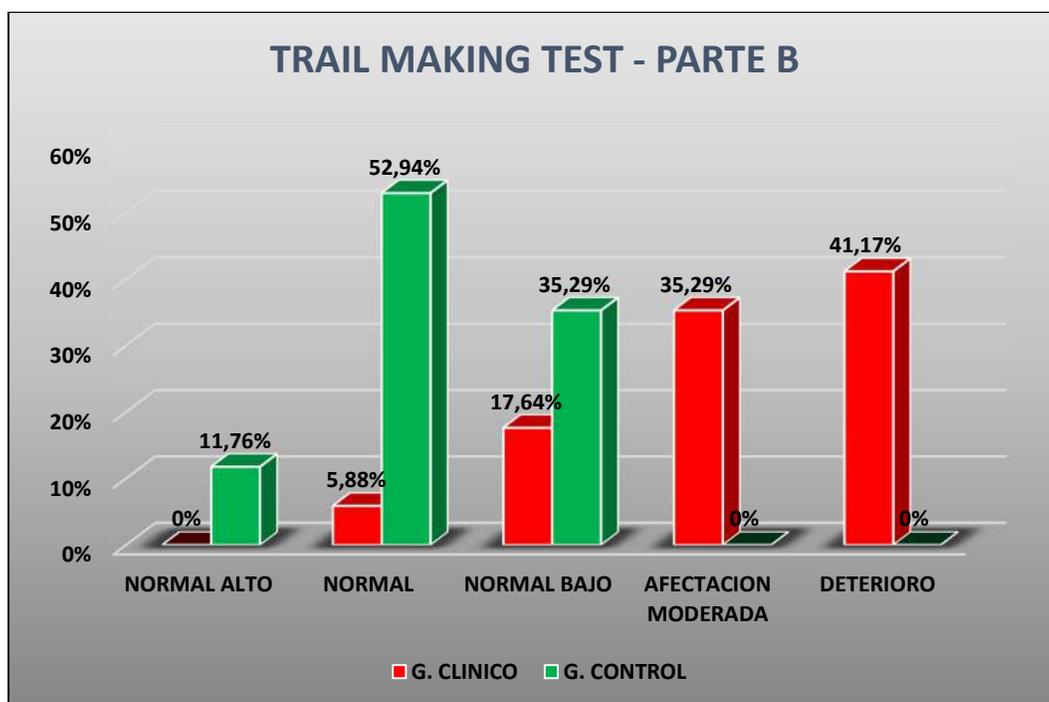


Figura 22. Rendimiento neuropsicológico en el TMT – B.

En relación al estado de la función ejecutiva de flexibilidad cognitiva, ninguno de los integrantes del Grupo Clínico (0%) muestra un nivel normal alto, un 5,88% presenta un nivel normal, el 17,64% posee un nivel normal pero bajo, el 35,29% muestra una afectación moderada, y en el 41,17% se evidencia deterioro. En cuanto al Grupo Control, un 11,76% presenta un nivel normal alto, el 52,94% muestra un nivel normal, y solo el 35,29% posee un nivel normal pero bajo, ninguno de ellos (0%) presenta una afectación moderada o deterioro. El porcentaje de pacientes alcohólicos en rehabilitación que presenta algún grado de afectación o deterioro es significativa (76,47%) en relación al porcentaje que se encuentra dentro de los rangos de normalidad (23,53%).



Figura 23. Porcentaje de personas que cometieron el Error Perseverativo (TMT-B).

Acerca el Error Perseverativo (la persona no logra alternar un número y una letra, por ejemplo: 1A, 2B, 3, 4, 5, 6), un 70,59% de los integrantes del Grupo Clínico incurrió en el mismo, el 64,70% lo vuelve a repetir; y persiste en el mismo hasta un máximo de cinco oportunidades. Solo el 17,64% de quienes forman parte del Grupo Control comete este error, pero ninguno de ellos (0%) lo repite en otra oportunidad.



Figura 24. Porcentaje de personas que cometieron el Error No Perseverativo (TMT-B).

Sobre el Error No Perseverativo (la persona mantiene la alternancia de la secuencia pero confunde el orden, por ejemplo: 1A, 2B, 3D, 4E, 6F), el 76,47% de los integrantes del Grupo Clínico cometió este error, un 70,59% persiste en el mismo hasta un máximo de cuatro oportunidades. Solo el 23,53% de quienes componen el Grupo Control incurre en este error, pero ninguno de ellos (0%) lo repite.

4.2.3 RESULTADOS TEST DE COLORES Y PALABRAS STROOP

Tabla 16. Descripción comparativa de medidas de tendencia central, dispersión, y prueba de contraste estadística T de Student.

TEST STROOP	GRUPO	N	MEDIA	DS	MN	MX	PRUEBA T STUDENT		
							GL	T	SIG
PALABRA (LÁMINA 1)	CLÍNICO	17	102,71	7,069	92	117	32	-1,713	0,096
	CONTROL	17	107,59	9,388	96	125			
COLOR (LÁMINA 2)	CLÍNICO	17	73,65	7,237	64	87	32	-2,841	0,018
	CONTROL	17	80,41	6,634	70	91			
P – C (LÁMINA 3)	CLÍNICO	17	35,88	3,935	30	43	32	-8,450	0,001
	CONTROL	17	50,35	5,862	40	59			
INTERFERENCIA	CLÍNICO	17	-8,76	2,538	-12	-2	32	-13,598	0,000
	CONTROL	17	5,82	2,430	1	9			

N = tamaño de la muestra, **DS** = desviación estándar, **MN** = valor mínimo, **MX** = valor máximo, **GL** = grados de libertad, **T** = valor estadístico, **SIG** = nivel de significación estadística ($\alpha = 0.05$).

Sobre la primera lámina del test, el Grupo Clínico lee entre 92 y 117 palabras, siendo la Media de 102,71 palabras leídas en un lapso de tiempo fijo (45 segundos). El Grupo Control lee entre 96 y 125 palabras, con una Media de 107,59 palabras leídas en un lapso de tiempo fijo (45 segundos). Dado que el valor estadístico “T” es inferior al valor crítico ($-1,713 < -2,0369$), y que “p” está por encima del nivel de significación alfa prefijado ($p=0,096 > 0,05$), se determina que la diferencia de medias no es estadísticamente significativa. De acuerdo a lo anterior, ambos grupos tienen un adecuado nivel de lectura y rápido procesamiento automático. No cometen errores en la lectura de las palabras. Sin embargo, el rendimiento del Grupo Clínico es inferior, ya que leen una Media de 4,88 palabras menos que el grupo de referencia.

En relación a la segunda lámina del test, el Grupo Clínico reconoce y nombra entre 64 y 87 colores, siendo la Media de 73,65 colores nombrados dentro un límite de tiempo fijo (45 segundos). El Grupo Control reconoce y nombra entre 70 y 91 colores, con una Media de 80,41 colores nombrados dentro un lapso de tiempo fijo (45 segundos). Dado que el valor estadístico “T” es superior al valor crítico ($-2,841 > -2,0369$), y que “p” está por debajo del nivel de significación alfa prefijado ($p=0,018 < 0,05$), se determina que la diferencia de medias es estadísticamente significativa. A pesar de la diferencia entre grupos, ambos tienen un adecuado nivel y velocidad para reconocer colores y evocar los

mismos, ya que se encuentran dentro de los rangos de normalidad. No incurren en errores al reconocer un color y nombrarlo. Sin embargo, el rendimiento del Grupo Clínico sigue siendo inferior, ya que reconocen y nombran una Media de 6,76 colores menos que el grupo de referencia.

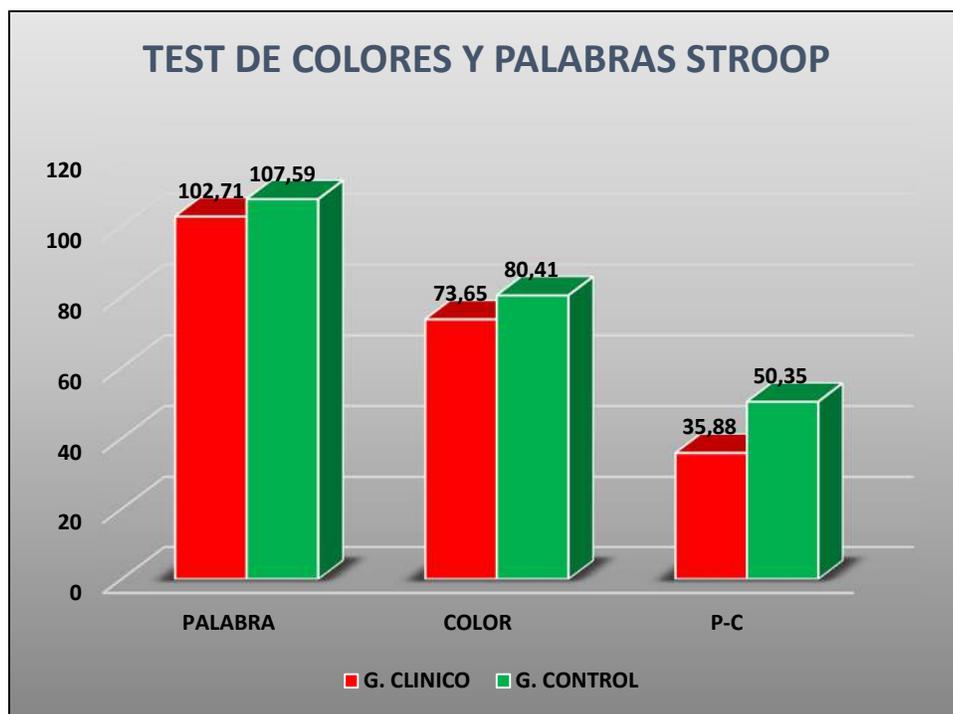


Figura 25. Número (media) de palabras leídas, colores nombrados, colores nombrados inhibiendo interferencias (P-C).

En la tercera lámina del test, el Grupo Clínico nombra entre 30 y 43 colores inhibiendo distractores, siendo la Media de 35,88 colores nombrados inhibiendo distractores dentro un lapso de tiempo fijo (45 segundos). El Grupo Control nombra entre 40 y 59 colores inhibiendo distractores, con una Media de 50,35 colores nombrados inhibiendo distractores dentro un lapso de tiempo fijo (45 segundos). Dado que el valor estadístico “T” es superior al valor crítico ($-8,450 > -2,0369$), y que “p” está por debajo del nivel de significación alfa prefijado ($p=0,001 < 0,05$), se determina que la diferencia de medias es estadísticamente significativa. El rendimiento del Grupo Clínico está por debajo del grupo de referencia, nombran una Media de 14,47 colores inhibiendo distractores menos, sus puntuaciones se encuentran en el límite de los criterios establecidos de normalidad.

En esta parte del test, respecto al Grupo Clínico, el 100% incurre en errores y persiste en los mismos. Si bien se corrigen espontáneamente, un 88,23% requiere se lo corrija, detenga y recuerde la consigna, lo cual evidencia en los mismos dificultades para detener una respuesta automática. También el 100 % manifiesta verbalizaciones espontáneas y presentan necesidad de señalización con el dedo.

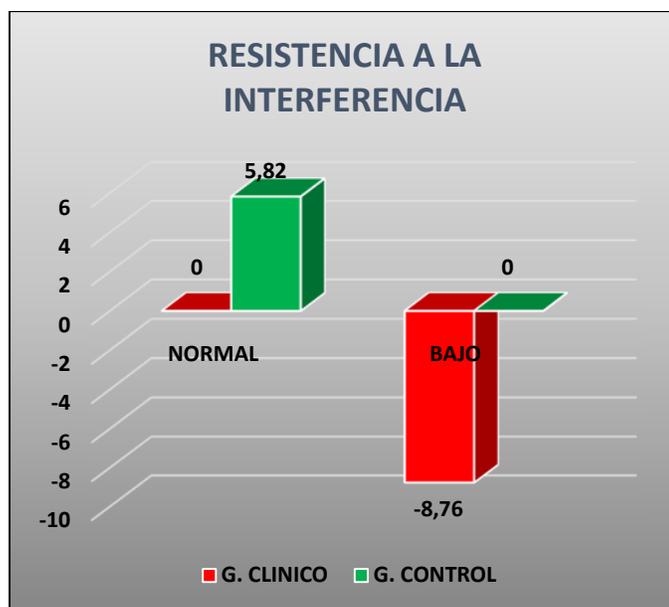


Figura 26. Nivel de resistencia a la interferencia.

Tras realizar el cálculo de la puntuación de interferencia, el Grupo Clínico obtuvo una puntuación que se encuentra comprendida entre -2 y -12, siendo la puntuación Media de -8,76. Por otro lado el Grupo Control obtuvo una puntuación que se halla comprendida entre 1 y 9, con una puntuación Media de 5,82. Dado que el valor estadístico “T” es superior al valor crítico ($-13,598 > -2,0369$), y que “p” está por debajo del nivel de significación alfa prefijado ($p=0,000 < 0,05$), se determina que la diferencia de medias es estadísticamente significativa. Por lo anterior, y de acuerdo al objetivo del test, el nivel de resistencia a la interferencia (inhibición) del Grupo Clínico es bajo en relación al grupo de referencia, presentan dificultades para detener y frenar una respuesta automática e impulsiva en marcha, que es leer la palabra impresa, en vez de nombrar el color en que se halla impresa. En ambas muestras, a medida que la complejidad del test aumenta, se observa una reducción del rendimiento, siendo este más notorio en el Grupo Clínico.

4.2.4 RESULTADOS ÍNDICE DE MEMORIA DE TRABAJO DE WECHSLER

Tabla 17. Descripción comparativa de medidas de tendencia central, dispersión, y prueba de contraste estadística T de Student.

IMT WECHSLER	GRUPO	N	MEDIA	DS	MN	MX	PRUEBA T STUDENT		
							GL	T	SIG
DÍGITOS	CLÍNICO	17	8	2,179	5	13	32	-2,861	0,006
	CONTROL	17	9,82	1,146	8	13			
ARITMÉTICA	CLÍNICO	17	7,18	2,069	5	12	32	-4,994	0,003
	CONTROL	17	10,29	1,532	8	13			
ÍNDICE	CLÍNICO	17	86	10,612	73	111	32	-4,566	0,000
	CONTROL	17	101,35	7,441	91	114			

N = tamaño de la muestra, **DS** = desviación estándar, **MN** = valor mínimo, **MX** = valor máximo, **GL** = grados de libertad, **T** = valor estadístico, **SIG** = nivel de significación estadística ($\alpha = 0.05$).

En la primera parte del test (DÍGITOS), el Grupo Clínico obtuvo una puntuación escalar que se encuentra entre 5 y 13, siendo la puntuación escalar Media de 8 (promedio bajo). El Grupo Control obtuvo una puntuación escalar que se encuentra entre 8 y 13, con una puntuación escalar Media de 9,82 (promedio normal). Dado que el valor estadístico “T” es superior al valor crítico ($-2,861 > -2,0369$), y que “p” está por debajo del nivel de significación alfa prefijado ($p=0,006 < 0,05$), se determina que la diferencia de medias es estadísticamente significativa.

En la segunda parte del test (ARITMÉTICA), el Grupo Clínico obtuvo una puntuación escalar que se encuentra entre 5 y 12, siendo la puntuación escalar Media de 7,18 (promedio bajo). El Grupo Control obtuvo una puntuación escalar que se encuentra entre 8 y 13, con una puntuación escalar Media de 10,29 (promedio normal). Dado que el valor estadístico “T” es superior al valor crítico ($-4,994 > -2,0369$), y que “p” está por debajo del nivel de significación alfa prefijado ($p=0,003 < 0,05$), se determina que la diferencia de medias es estadísticamente significativa.

Respecto al Índice de Memoria de Trabajo, el valor del mismo en el Grupo Clínico se encuentra comprendido entre 73 y 111, siendo la Media del índice de 86 (promedio bajo). El valor del índice del Grupo Control se encuentra entre 91 y 114, siendo la Media del índice de 101,35 (promedio normal). Dado que el valor estadístico “T” es superior al valor crítico ($-4,566 > -2,0369$), y que “p” está por debajo del nivel de significación alfa prefijado

($p=0,000<0,05$), se determina que la diferencia de medias es estadísticamente significativa. De acuerdo al objetivo del test, el Grupo Clínico tiene dificultad para retener temporalmente información, trabajar u operar con ella, para luego poder generar un resultado, en comparación al grupo de referencia.

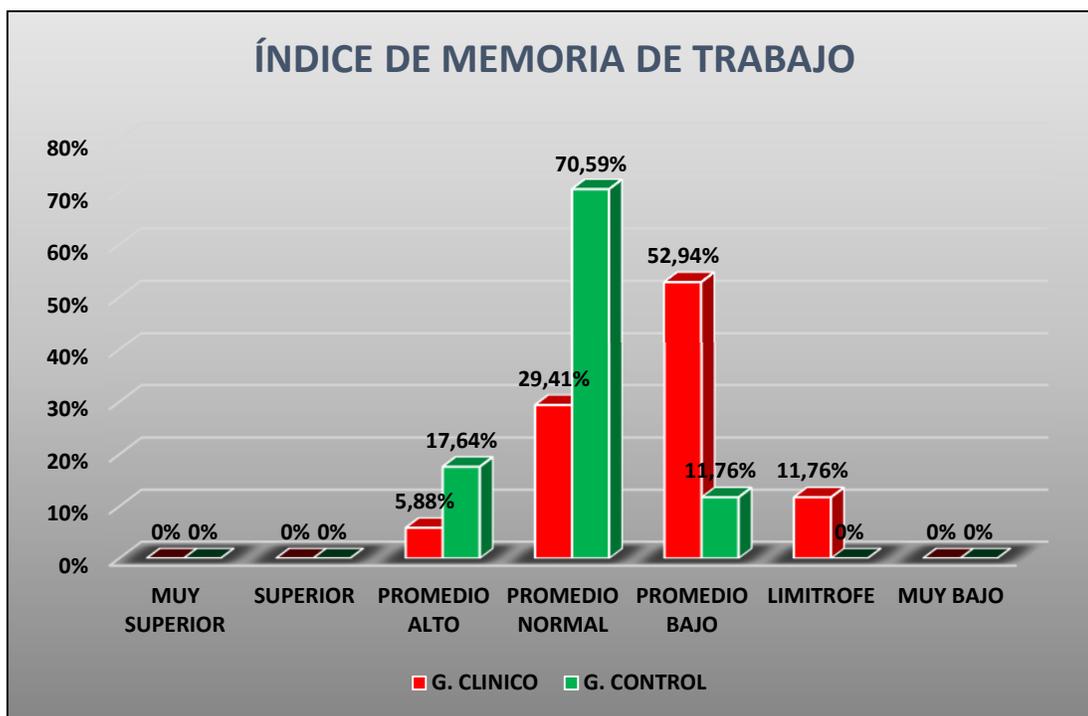


Figura 27. Rendimiento neuropsicológico de acuerdo a la escala de Wechsler.

Sobre el estado de la memoria de trabajo, ninguno de los integrantes del Grupo Clínico (0%) muestra un nivel muy superior y superior, un 5,88% presenta un promedio alto, el 29,41% se encuentra dentro el promedio normal, el 52,94% se ubica en el rango promedio bajo, el 11,76% posee un grado inferior (límite inferior), y en ninguno de ellos (0%) se evidencia un nivel muy bajo. En el Grupo Control, ninguno de sus integrantes (0%) presenta un nivel muy superior y superior, un 17,64% muestra un promedio alto, el 70,59% se encuentra dentro el promedio normal, el 11,76% se ubica dentro del rango promedio bajo, y en ninguno de ellos (0%) se evidencia un nivel inferior (límite inferior) o un grado muy bajo. El porcentaje de pacientes alcohólicos que muestran déficits en la memoria de trabajo es significativo, un 64,70% se encuentra por debajo del promedio normal, solo un 35,29% se encuentra dentro el promedio normal para adelante.

4.2.5 RESULTADOS TEST DE FLUIDEZ VERBAL “FAS”

4.2.5.1 RESULTADOS FLUIDEZ VERBAL FONÉTICA

Tabla 18. Descripción comparativa de medidas de tendencia central, dispersión, y prueba de contraste estadística T de Student.

FLUIDEZ FONÉTICA	GRUPO	N	MEDIA	DS	MN	MX	PRUEBA T STUDENT		
							GL	T	SIG
F	CLÍNICO	17	8,35	1,869	4	12	32	-1,696	0,100
	CONTROL	17	9,47	1,972	6	13			
A	CLÍNICO	17	12	3,279	7	19	32	-0,404	0,689
	CONTROL	17	12,41	2,623	8	18			
S	CLÍNICO	17	11,24	2,437	7	16	32	-0,419	0,678
	CONTROL	17	11,59	2,476	8	16			
TOTAL	CLÍNICO	17	31,59	6,681	23	42	32	-0,858	0,397
	CONTROL	17	33,47	6,104	26	44			

N = tamaño de la muestra, **DS** = desviación estándar, **MN** = valor mínimo, **MX** = valor máximo, **GL** = grados de libertad, **T** = valor estadístico, **SIG** = nivel de significación estadística ($\alpha = 0.05$).

En cuanto a la fluidez verbal fonética, sobre el total de palabras nombradas que empiezan por determinado fonema, el Grupo Clínico evoca entre 23 y 42 palabras, siendo la Media de 31,59 palabras evocadas correctamente dentro un límite de tiempo restringido y siguiendo reglas. Por otro lado, el Grupo Control evoca entre 26 y 44 palabras, con una Media de 33,47 palabras evocadas correctamente dentro un límite de tiempo restringido y siguiendo reglas. Considerando que el valor del estadístico “T” es inferior al valor crítico ($-0,858 < -2,0369$), y que “p” está por encima del nivel de significación alfa prefijado ($p=0,397 > 0,05$), se determina que la diferencia de medias no es estadísticamente significativa. Por tanto, el rendimiento del Grupo Clínico no difiere significativamente al del grupo de referencia en casi ninguna de las variables del “FAS”, ambos grupos nombran un número parecido de palabras que empiezan por una determinada letra (fonema) dentro un lapso de tiempo definido y siguiendo reglas. Sin embargo, a pesar de que las diferencias no son estadísticamente significativas entre los dos grupos, el rendimiento de pacientes alcohólicos en rehabilitación sigue siendo inferior, ya que su evocación media en cada categoría y en el total es menor, en comparación al Grupo Control.

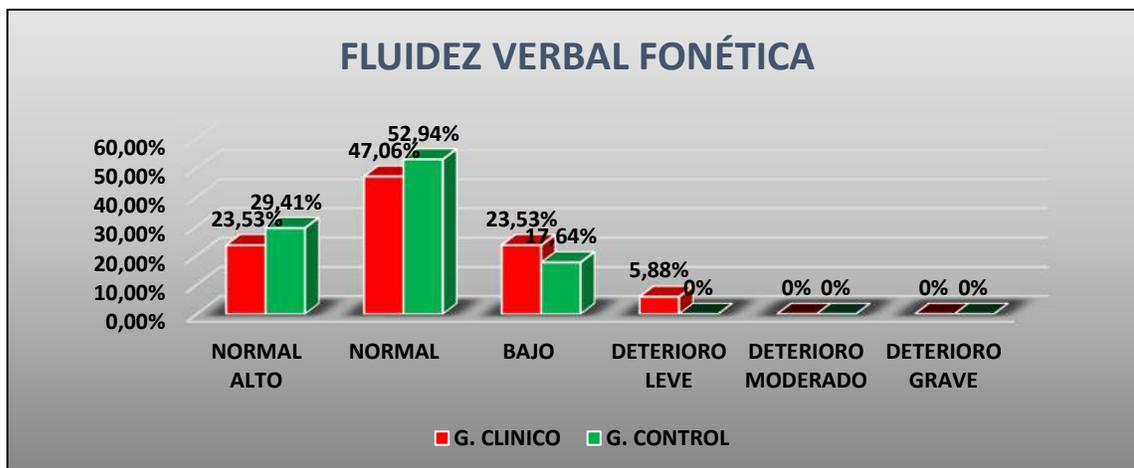


Figura 28. Rendimiento neuropsicológico en la prueba de Fluidez Fonética.

Sobre el nivel de fluidez verbal fonética, el 23,53% de los integrantes del Grupo Clínico presenta un nivel normal alto, un 47,06% muestra un nivel normal, el 23,53% tiene un nivel bajo, y solo en el 5,88% se evidencia un deterioro leve, ninguno de ellos (0%) presenta un deterioro moderado o grave. En el Grupo Control, un 29,41% presenta un nivel normal alto, el 52,94% muestra un nivel normal, el 17,64% tiene un nivel bajo, y en ninguno de ellos (0%) se evidencia un deterioro leve, moderado o grave.



Figura 29. Personas que incurrieron en errores durante la prueba de fluidez fonética.

Acerca el Error Perseverativo (repetir la misma palabra en una segunda oportunidad) un 64,70% de los integrantes del Grupo Clínico cometió esta falta, y el 41,17% de quienes integran el Grupo Control incurrió en este error. Sobre las intrusiones (nombrar una palabra que empieza por un fonema distinto al solicitado), ninguno (0%) de los integrantes de ambas muestras incurrió en la misma.

4.2.5.2 RESULTADOS FLUIDEZ VERBAL SEMÁNTICA

Tabla 19. Descripción comparativa de medidas de tendencia central, dispersión, y prueba de contraste estadística T de Student.

FLUIDEZ SEMÁNTICA	GRUPO	N	MEDIA	DS	MN	MX	PRUEBA T STUDENT		
							GL	T	SIG
COCINA	CLÍNICO	17	8,35	1,801	6	12	32	-1,007	0,322
	CONTROL	17	8,94	1,600	6	12			
ANIMALES	CLÍNICO	17	11,59	2,265	8	16	32	-1,449	0,158
	CONTROL	17	12,94	3,112	7	18			
PAÍSES	CLÍNICO	17	16,18	4,290	12	26	32	-0,307	0,761
	CONTROL	17	16,65	4,649	11	27			
TOTAL	CLÍNICO	17	36,12	7,347	26	51	32	-0,787	0,437
	CONTROL	17	38,29	8,716	27	56			

N = tamaño de la muestra, **DS** = desviación estándar, **MN** = valor mínimo, **MX** = valor máximo, **GL** = grados de libertad, **T** = valor estadístico, **SIG** = nivel de significación estadística ($\alpha = 0.05$).

En relación a la fluidez semántica, sobre el total de palabras nombradas que pertenecen a una determinada categoría, el Grupo Clínico evoca entre 26 y 51 palabras, siendo la Media de 36,12 palabras evocadas correctamente dentro un límite de tiempo restringido y siguiendo reglas. Por otro lado, el Grupo Control evoca entre 27 y 56 palabras, con una Media de 38,29 palabras evocadas correctamente dentro un límite de tiempo restringido y siguiendo reglas. Considerando que el valor del estadístico “T” es inferior al valor crítico ($-0,787 < -2,0369$), y que “p” está por encima del nivel de significación alfa prefijado ($p=0,437 > 0,05$), se determina que la diferencia de medias no es estadísticamente significativa. Por tanto, el rendimiento del Grupo Clínico no difiere significativamente al del grupo de referencia en casi ninguna de las variables del “FAS”, ambos grupos nombran un número parecido de palabras que pertenecen a una determinada categoría (COCINA; ANIMALES, PAÍSES) dentro un lapso de tiempo definido y siguiendo reglas. Aunque y considerando que las diferencias no son estadísticamente significativas entre los dos grupos, el rendimiento de pacientes alcohólicos en rehabilitación sigue siendo inferior, ya que su evocación media en cada categoría y en el total es menor, en comparación al Grupo Control.

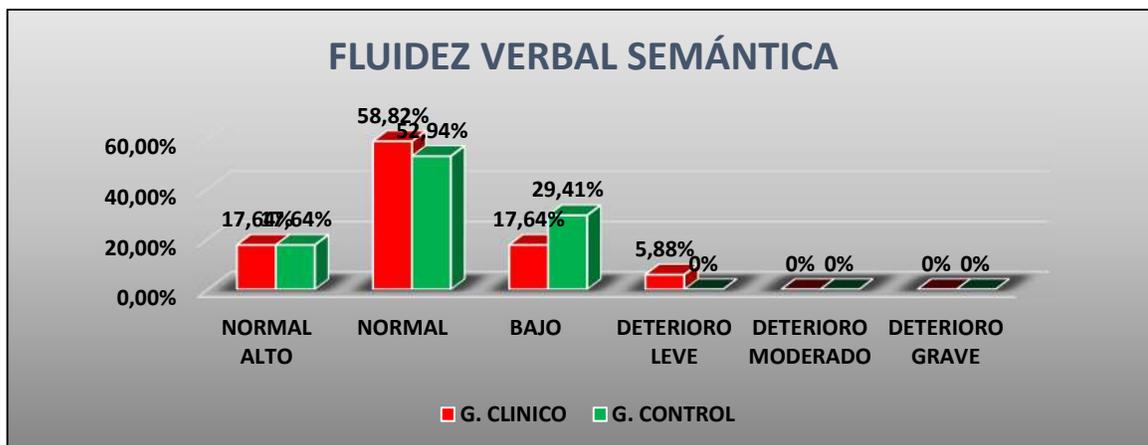


Figura 30. Rendimiento neuropsicológico en la prueba de Fluidez Semántica.

Sobre el nivel de fluidez verbal semántica, el 17,64% de los integrantes del Grupo Clínico presenta un nivel normal alto, un 58,82% muestra un nivel normal, el 17,64% tiene un nivel bajo, y solo en el 5,88% se evidencia un deterioro leve, ninguno de ellos (0%) presenta un deterioro moderado o grave. En relación al Grupo Control, el 17,64% presenta un nivel normal alto, un 52,94% muestra un nivel normal, el 29,41% tiene un nivel bajo, y en ninguno de ellos (0%) se evidencia un deterioro leve, moderado o grave.

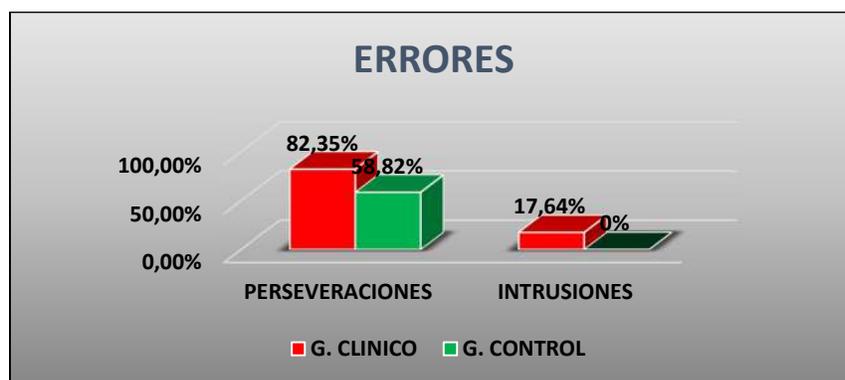


Figura 31. Personas que incurrieron en errores durante la prueba de Fluidez Semántica.

En cuanto al Error Perseverativo (repetir la misma palabra en una segunda oportunidad), un 82,35% de los integrantes del Grupo Clínico cometió esta falta, y el 58,82% de quienes integran el Grupo Control incurrió en este error. Sobre las intrusiones (nombrar una palabra que no pertenece a la categoría solicitada), el 17,64% de miembros del Grupo Clínico incurre en el mismo, ninguno (0%) del Grupo Control comete esta falta.

4.3 RESULTADOS CORRELACIÓN DE VARIABLES

Se analizará la relación entre variables solo para los resultados obtenidos por el Grupo Clínico, con el objetivo de detectar si ciertos factores pueden predecir su rendimiento neuropsicológico. Las variables elegidas son: edad, nivel educativo, número de internaciones, tiempo de internación, y las puntuaciones obtenidas en cada prueba.

Tabla 20. Matriz de correlación entre variables.

TEST	EDAD	NIVEL EDUCATIVO	NÚMERO DE INTERNACIONES	TIEMPO DE INTERNACION
TORRE DE HANOI	r = -0,047 p = 0,857 Sin vinculación	r = -0,044 p = 0,345 Sin vinculación	r = 0,728 p = 0,016 Correlación positiva buena	r = -0,549 p = 0,028 Correlación negativa moderada
TMT-B	r = -0,132 p = 0,193 Sin vinculación	r = -0,302 p = 0,239 Sin vinculación	r = 0,773 p = 0,035 Correlación positiva buena	r = -0,583 p = 0,017 Correlación negativa moderada
STROOP	r = 0,126 p = 0,384 Sin vinculación	r = -0,084 p = 0,359 Sin vinculación	r = -0,676 p = 0,003 Correlación negativa buena	r = -0,388 p = 0,025 Correlación positiva baja
MEMORIA DE TRABAJO	r = 0,041 p = 0,857 Sin vinculación	r = 0,108 p = 0,095 Sin vinculación	r = -0,479 p = 0,041 Correlación negativa moderada	r = 0,718 p = 0,008 Correlación positiva buena
FLUIDEZ FONÉTICA	r = 0,106 p = 0,233 Sin vinculación	r = 0,194 p = 0,045 Correlación positiva mínima	r = 0,040 p = 0,879 Sin vinculación	r = -0,167 p = 0,522 Sin vinculación
FLUIDEZ SEMÁNTICA	r = 0,124 p = 0,204 Sin vinculación	r = 0,147 p = 0,039 Correlación positiva mínima	r = 0,091 p = 0,373 Sin vinculación	r = -0,172 p = 0,509 Sin vinculación

r = Coeficiente de correlación de Pearson, p = nivel de significación estadística ($\alpha=0,05$), número de casos correlacionados = 17 alcohólicos en rehabilitación.

En primer lugar, respecto a la variable edad de pacientes alcohólicos en rehabilitación, considerando el valor del coeficiente “r” en las distintas pruebas aplicadas (-0,047; -0,132; 0,126; 0,041; 0,106 y 0,124) y dado que el valor de “p” está por encima del nivel de significación alfa prefijado ($p>0,05$), se puede establecer que la misma no se vincula, asocia o relaciona con un mejor o peor rendimiento neuropsicológico, en cada una de las cinco funciones ejecutivas evaluadas.

En segundo lugar, respecto a la variable nivel educativo de pacientes alcohólicos en rehabilitación, considerando el valor del coeficiente “r” en las pruebas aplicadas (-0,044; -0,302; -0,084 y 0,108) y dado que el valor de “p” está por encima del nivel de significación alfa prefijado ($p > 0,05$) en cuatro de ellas, se establece que la misma no se vincula, asocia o relaciona con un mejor o peor rendimiento neuropsicológico; excepto en fluidez verbal. Respecto a lo último, se tiene que existe una correlación positiva mínima entre la variable nivel educativo y el grado de fluidez fonética (0,194) como semántica (0,147), tomando en cuenta que el valor de “p” es inferior a 0,05.

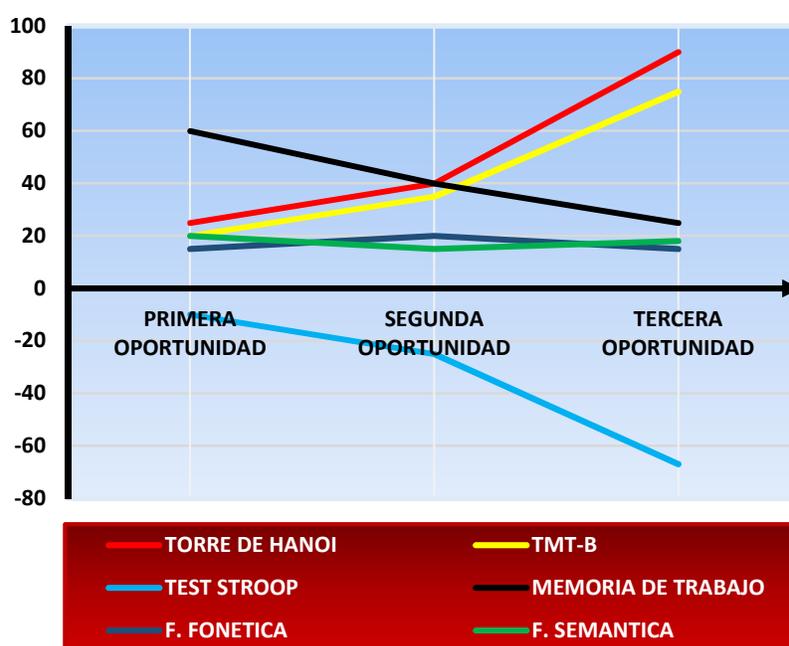


Figura 32. Descripción gráfica del estado de las Funciones Ejecutivas en pacientes alcohólicos en rehabilitación de acuerdo al número de internaciones.

En tercer lugar, la variable número de internaciones del Grupo Clínico dentro una Comunidad Terapéutica para tratar la dependencia al alcohol, considerando el valor del coeficiente “r” en las pruebas aplicadas, y dado que el valor de “p” está por debajo del nivel de significación alfa prefijado ($p < 0,05$) en cuatro de ellas, se infiere que la misma repercute e incide en el rendimiento neuropsicológico; excepto en fluidez verbal.

Tiene una correlación positiva buena (0,728) en la prueba Torre de Hanoi, lo cual muestra que a mayor número de internaciones se producirá un incremento del número de

movimientos, tiempo empleado y de errores, que devalarán una mayor afectación de la capacidad ejecutiva de planeación. Tiene una correlación positiva buena (0,773) en el Trail Making Test-B, por tanto incide en el tiempo empleado en resolverlo, en el número y tipo de errores cometidos; pacientes alcohólicos en rehabilitación con un mayor número de internaciones presentarán un deterioro más notorio en el nivel de flexibilidad cognitiva en relación a quienes se encuentran en rehabilitación por primera vez.

Esta variable tiene una correlación negativa buena (-0,676) con el nivel de resistencia a la interferencia (inhibición), por tanto, personas que buscan rehabilitarse y presenten un mayor número internaciones, mostrarán una mayor afectación en la capacidad para resistir estímulos distractores, en el control de la emisión de respuestas automáticas e impulsivas durante una tarea tipo Stroop, en comparación a quienes se encuentran tratando su dependencia por primera vez. Por otro lado, esta misma variable, tiene una correlación negativa moderada (-0,479) con el rendimiento en la prueba de memoria de trabajo de Wechsler, de lo cual se infiere que el número de internaciones repercutirá negativamente en el estado de esta función ejecutiva.

En cuarto lugar, sobre la variable tiempo de internación, periodo en que se encuentran en abstinencia, considerando el valor del coeficiente “r” en las pruebas aplicadas, y dado que el valor de “p” está por debajo del nivel de significación alfa prefijado ($p < 0,05$) en cuatro pruebas, se infiere que la misma repercute y tiene una incidencia pero moderada en el rendimiento neuropsicológico; excepto en fluidez verbal.

Tiene una correlación negativa moderada (-0,549) en la prueba Torre de Hanoi, lo cual indica que está asociada en la reducción del número de movimientos, tiempo empleado y errores cometidos durante su ejecución, lo que se traduce en una mejora moderada de la capacidad de planeación secuencial.

Posee una correlación negativa moderada (-0,583) en el Trail Making Test-B. Por ende incidirá en la reducción del tiempo empleado, en el número y tipo de errores cometidos durante la realización de esta prueba, lo cual indica una mejora progresiva pero moderada en el nivel de flexibilidad cognitiva.

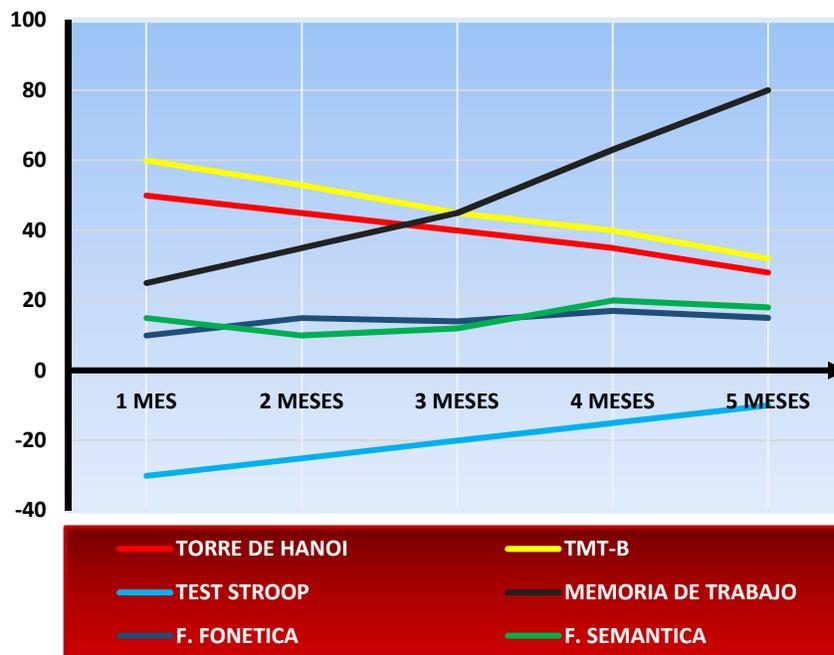


Figura 33. Descripción gráfica de la incidencia del tiempo y/o periodo de internación en el estado de las Funciones Ejecutivas.

También tiene una correlación positiva baja (0,388) con el nivel de resistencia a la interferencia (inhibición). Por tanto el paso del tiempo tiene una repercusión baja en la mejora de la capacidad para resistir estímulos distractores, y en la emisión de respuestas automáticas e impulsivas durante una tarea tipo Stroop.

Por otro lado, tiene una correlación positiva buena (0,718) con el rendimiento en la prueba de memoria de trabajo de Wechsler, de lo que se infiere que el paso del tiempo coadyuva en la recuperación de esta función ejecutiva.

En quinto lugar, con respecto a la función ejecutiva de fluidez verbal, tanto fonética como semántica, la variable recaídas y/o número de internaciones no tiene una incidencia estadísticamente significativa (0,040 y 0,091) en el nivel de esta capacidad, tomando en cuenta también que el valor de “p” está por encima del nivel de significación alfa prefijado ($p > 0.05$). En relación a la variable tiempo y/o periodo de abstinencia, la misma tampoco tiene una repercusión estadísticamente significativa (-0,167 y -0,172) en el nivel y rendimiento verbal de los evaluados, considerando también que el valor de “p” está por encima del nivel de significación alfa prefijado ($p > 0.05$).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Y

RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Pacientes alcohólicos en rehabilitación dentro un entorno controlado presentan deterioro en cuatro funciones ejecutivas: planificación, flexibilidad cognitiva, inhibición y memoria de trabajo; no así en fluidez verbal. Muestran un grado de afectación neuropsicológica de magnitud variable, en cuatro funciones atribuidas en especial a la región prefrontal, que se ubica entre los rangos: leve, moderado y severo.

En relación al estado de la función ejecutiva de planificación, se evidencia en pacientes alcohólicos en rehabilitación un deterioro del mismo. Requieren de más tiempo para planificar y ejecutar un plan de acción. Utilizan una cantidad mayor de pasos para alcanzar una meta. Les cuesta generar e implementar estrategias para cumplir una tarea siguiendo reglas. Para alcanzar un objetivo incurren en errores y persisten en los mismos, y tienen dificultad para corregir y reconducir una respuesta particular.

Sobre el estado de la flexibilidad cognitiva, pacientes alcohólicos en rehabilitación muestran un deterioro del mismo. Les demanda más tiempo concluir una tarea que requiere cambiar e intercalar de un esquema mental de respuesta a otro. Ante la demanda cambiante de una tarea de orden ascendente cometen errores, persisten en ellos; y al corregirlos pierden el orden/secuencia y muestran dificultad en el curso del pensamiento y de la acción para alternar y reiniciar de manera adecuada la respuesta requerida.

En cuanto a la función ejecutiva de inhibición, pacientes alcohólicos en rehabilitación presentan un bajo nivel de resistencia a la interferencia. Les cuesta detener una respuesta preponderante automática, como es leer una palabra, que está en marcha y que es inadecuada para una situación determinada. En tareas que requieren un cierto nivel de control inhibitorio, cometen errores, persisten en ellos, requieren se los detenga y corrija.

Respecto al estado de la memoria de trabajo, este se encuentra en pacientes alcohólicos en rehabilitación de acuerdo al índice de Wechsler por debajo del promedio normal. Tienen dificultad para mantener información en la mente el tiempo suficiente para manipularla y utilizarla para generar un resultado sin ayuda externa. Demandan se les recuerde instrucciones, repita datos, utilizar material auxiliar.

En relación al nivel de fluidez verbal en pacientes alcohólicos en rehabilitación, los mismos exteriorizan un nivel de fluidez fonética y semántica que se encuentra dentro de los rangos de normalidad.

Pacientes alcohólicos en rehabilitación presentan un desempeño inferior respecto al grupo control. Su rendimiento es bajo, en relación al grupo de referencia, y estadísticamente significativo en pruebas neuropsicológicas que evalúan los componentes ejecutivos de: planificación, flexibilidad cognitiva, inhibición y memoria de trabajo. Sin embargo, en fluidez verbal, las diferencias encontradas no son estadísticamente significativas y no permiten concluir un rendimiento marcadamente inferior respecto al grupo de referencia.

La variable edad de pacientes alcohólicos en rehabilitación no se vincula o asocia con un mejor o peor rendimiento neuropsicológico, presencia o ausencia de deterioro en las funciones ejecutivas.

La variable nivel educativo de pacientes alcohólicos en rehabilitación no se halla asociada con un mejor o peor rendimiento neuropsicológico, presencia o ausencia de deterioro en las funciones ejecutivas de planificación, flexibilidad cognitiva, inhibición y memoria de trabajo. Sin embargo, esta variable tiene una incidencia positiva mínima sobre el nivel de fluidez verbal fonética como semántica.

La variable número de internaciones u oportunidades en que una persona se internó para rehabilitarse incide en el rendimiento neuropsicológico, presencia y nivel de deterioro. Alcohólicos con un mayor número de internaciones exteriorizan un rendimiento bajo más notorio en cuatro funciones ejecutivas (planificación, flexibilidad cognitiva, inhibición y memoria de trabajo) exceptuando fluidez verbal, en relación a quienes se encuentran internados por primera vez o en una segunda oportunidad.

La variable tiempo de internación tiene un papel positivo, moderado no significativo, en el estado de cuatro funciones ejecutivas (planificación, flexibilidad cognitiva, inhibición y memoria de trabajo) exceptuando fluidez verbal. Alcohólicos con un periodo de internación y/o recuperación mayor muestran un mejor rendimiento en relación a quienes se encuentran en periodos de recuperación menores.

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda a las Comunidades Terapéuticas y otras instituciones que trabajan en el campo de las adicciones incorporar, como parte de su evaluación clínica inicial, una evaluación neuropsicológica completa y exhaustiva para identificar el estado de las funciones ejecutivas. Déficits en las mismas incidirán negativamente en la adherencia a un programa de rehabilitación y su eficacia, en las recaídas de los beneficiarios, además de ser un factor de riesgo para la dependencia a sustancias.

Dado que no todas las funciones ejecutivas se verían afectadas, y con la misma intensidad, en consumidores crónicos de alcohol, se recomienda a los responsables terapéuticos diseñar y ejecutar actividades terapéuticas individualizadas acordes a las características neuropsicológicas propias de esta población. Déficits en ellas explican en parte el fracaso terapéutico que con frecuencia se da en este grupo de pacientes, lo cual nos señala la necesidad de adaptar las terapias al funcionamiento cognitivo real del sujeto, de mejorar el nivel de aquellas funciones que presenten algún grado de afectación, de aprovechar aquellas que se encuentren en mejor estado.

Las siguientes recomendaciones se encuentran dentro del marco de propuestas de líneas futuras de investigación y metodología.

Primero, ampliar el tema estudiado llevando a cabo un estudio comparativo del estado de las funciones ejecutivas en relación a la variable sexo. Investigaciones han encontrado datos que indican que la mujer es más sensible a los efectos nocivos del alcohol que el varón en diversas áreas (Moral, 2009). Tienen mayor riesgo de padecer un daño físico asociado al alcoholismo, sufren un daño más severo en el cerebro y en otros órganos después de la intoxicación o del abuso crónico de alcohol (Ceylan y McBride, 2010), presentan una mayor vulnerabilidad ante los efectos neurotóxicos del alcohol y, como consecuencia un peor rendimiento cognitivo (Squeglia, Pulido y Tarpert, 2011).

Segundo, en relación a la variable edad, sería interesante evaluar el estado de las funciones ejecutivas en adolescentes. Existe evidencias de que el consumo excesivo de alcohol durante la adolescencia, cuando todavía no existe un historial de años de evolución en el

consumo, provoca alteraciones neuropsicológicas (Brown y Delis, 2000). El abuso de alcohol en esta etapa del desarrollo humano podría ser crítico, dado que en la misma todavía se están produciendo cambios en lo que se refiere a la organización y maduración cerebral: (1) reducción de la sustancia gris y poda neuronal, 2) aumento de la sustancia blanca y mielinización, y 3) cambios en sistemas de neurotransmisores (Bava, 2010; Kilb, 2012; Giorgio, 2010; Silveri, 2014). Todos estos cambios tienen amplias implicaciones en la maduración de la cognición, el comportamiento social, la regulación emocional, la sensibilidad a la recompensa y los emergentes aumentos de las conductas de riesgo, todos ellos procesos vinculados al constructo funciones ejecutivas.

Tercero, toda investigación futura debería tener presente la existencia de comorbilidad psiquiátrica, ya que en el caso de personas alcohólicas es alta, especialmente en cuanto a cuadros depresivos y ansiosos. Los cuales podrían mediar e influir en el rendimiento neuropsicológico y contaminar los resultados (Nixon, 1997; Curtiss, 2002).

Cuarto, realizar estudios longitudinales, evaluarlas al inicio, durante y al final del tratamiento ayudara a determinar si su estado repercute en la participación, evolución, pronóstico del paciente, y eficacia de un modelo terapéutico.

Quinto, considerando que el tamaño reducido de la muestra tanto del Grupo Clínico y Control y el método por el que fueron seleccionados no permite la generalización de los resultados. En el futuro sería acertado diseñar estudios con muestras extensas para corroborar o contrastar los resultados obtenidos.

Finalmente, teniendo presente la variable recaídas, debería extenderse la investigación a otras comunidades terapéuticas con distinto modelo de intervención.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, R., Juárez, A., y Cuartas, M. (2018). *Funciones ejecutivas y antecedentes familiares de alcoholismo*. Medellín: Pensamiento Psicológico, 16 (1), 57-68.
- Ambrosio, E. et al. (2009). *Documento de consenso para el abordaje de las adicciones desde las neurociencias*. Madrid: Sociedad Española de Toxicomanías.
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2015). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. (5.a ed.). (DSM-5). Barcelona: Editorial Masson.
- Ardila, A., y Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología clínica*. México: El Manual Moderno.
- Ardila, A. (2008). *Funciones ejecutivas*. Medellín: Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 8 (1), 1-179.
- Bausela, E. (2007). *Implicaciones de las conexiones cortico y subcorticales del lóbulo frontal en la conducta humana*. Toledo: Revista Docencia e Investigación.
- Comas, D. (2010). *La metodología de la comunidad terapéutica*. Barcelona: Fundación Atenea-Grupo.
- Delgado, I., y Etchepareborda, M. (2013). *Trastornos de las funciones ejecutivas: Diagnóstico y tratamiento*. Buenos Aires: Revista de Neurología, 57 (1), 95-110.
- DeLeón, G. (2004). *La comunidad terapéutica y las adicciones*. Bilbao: Editorial Desclee de Brouwer.
- Escalona, J.R., Leyva, D., Benítez, T., y Otoniel Vázquez, O. (2011). *Las Funciones Ejecutivas en Pacientes Alcohólicos*. México: Psicología para américa latina, (21), 15-57.
- Estévez, A., García, C., y Barraquer, L. (2010). *Los lóbulos frontales: el cerebro ejecutivo*. Revista de Neurología, 31 (6), 566-577.
- Flores, J., y Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. México: El Manual Moderno.
- Flores, J., Castillo, R., y Jiménez, N. (2014). *Desarrollo de las funciones ejecutivas: De la niñez a la juventud*. Murcia: Anales de Psicología, 30 (2), 463-473.

- Fuentes, Y., Caballero, A., y Rodríguez, G. (2016). *Funciones ejecutivas en pacientes con dependencia alcohólica*. Cuba: Revista del Hospital Psiquiátrico la Habana, 13 (3), 1-15.
- Fuster, J. (1997). *El córtex prefrontal: anatomía, fisiología y neuropsicología del lóbulo frontal*. Nueva York: Raven Press.
- García, A., Enseñat, A., Tirapu, J., y Roig-Rovira, T. (2009). *Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida*. Barcelona: Revista de Neurología, 48 (8), 435-440.
- Goldstein, R., y Volkow, N. (2002). *Adicción a las drogas y su base neurobiológica subyacente: pruebas de la participación de la corteza frontal*. USA.: Journal of Psiquiatría, 159 (1), 1642-1652.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación científica*. (5.a ed.). México: Editorial McGraw-Hill.
- Iruarrizaga, I., Tobal, J., y Cano, A. (2001). *Alteraciones neuropsicológicas en el alcoholismo severo: Un apoyo empírico a la hipótesis del continuo*. Oviedo: Revista Psicothema, 13 (4), 571-580.
- Jodar-Vicente, M. (2004). *Funciones cognitivas del lóbulo frontal*. Revista de Neurología, 39 (3), 178-182.
- Koechlin, E., Basso, G., Panzer, S., y Grafman, J. (1999). *El rol de córtex prefrontal en la cognición humana*. Revista Nature, 148-161.
- Landa, N., Fernández, J., y Tirapu, J. (2004). *Alteraciones neuropsicológicas en el alcoholismo: Una revisión sobre la afectación de la memoria y las funciones ejecutivas*. Navarra: Revista Adicciones, 16 (1), 41-52.
- Luria, A.R. (1974). *El cerebro en acción*. Barcelona: Editorial Fontanella.
- Llanero, M., Ruiz, J., Pedrero, E., Olivar, A., Bouso-Saiz, J., y Puerta, C. (2008). *Sintomatología disejcutiva en adictos a sustancias en tratamiento mediante la versión española del cuestionario disejcutivo (DEX-sp)*. Revista de Neurología, 47 (9), 457-463.

- Martínez, G. (2019). *Funciones ejecutivas y consumo de alcohol en jóvenes universitarios: Capacidad predictiva de las medidas de evaluación*. Cúcuta: Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes, 6 (2), 22-29.
- Martínez M., y Manoiloff, V. (2010). *Funciones ejecutivas en adolescentes con diferentes patrones de consumo de alcohol*. 2 (1), 14-23.
- Mejía, Raúl. (2001). *Metodología de la investigación: como realizar y presentar trabajos de investigación*. La Paz: Artes Gráficas Sagitario.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (1992). *Decima revisión de la clasificación internacional de las enfermedades y problemas relacionados con la salud. (CIE-10)*. Madrid: Editorial Medica Panamericana.
- Papazian, I., Alfonso, R., y Luzondo, R. (2006). *Trastornos de las funciones ejecutivas*. Revista de Neurología, 42 (3), 45-50.
- Pascual, F. y Guardia, J. (2012). *Monografía sobre alcoholismo*. Barcelona: Socidrogalcohol.
- Pedrero, J., Ruiz, J., Rojo, G., Llanero, M., y Puerta, C. (2012). *Características neuropsicológicas de la impulsividad funcional y disfuncional en adictos a sustancias*. Navarra: Revista Adicciones, 24 (1), 51-67.
- Pérez, M., Escotto, C., Arango, J., y Quintanar, L. (2014). *Rehabilitación neuropsicológica: Estrategias en trastornos de la infancia y del adulto*. México: El Manual Moderno.
- Pérez, S., Ortiz, S., y Manzanares, J. (2003). *Neurobiología de la dependencia alcohólica*. Revista Trastornos Adictivos, 5 (1), 4-12.
- Pinto, B. (1998). *Neuropsicología de los problemas del aprendizaje escolar*. La Paz: Editorial Punto Cero.
- Puentes, P., Acosta, J., Jiménez, G., Sánchez, M., y Pineda, W. (2015). *Neuropsicología de las funciones ejecutivas*. Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar.

- Ramos, C., Albarracín, E., Arguello, A., Chávez, M. y Falconi, A. (2016). *Relación entre el control inhibitorio y el consumo de alcohol de estudiantes universitarios*. Quito: Revista Científica y Tecnológica UPSE, 3 (2), 91-99.
- Rojas, R. (1990). *El proceso de la investigación científica*. México: Editorial Trillas.
- Rosselli, M.; Jurado, M. B. y Matute, E. (2008). *Las Funciones Ejecutivas a través de la Vida*. Medellín: Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 1 (8), 23-46.
- Salcedo, D., y Acosta, M. (2015). *Función y conducta ejecutiva en universitarios consumidores de alcohol*. Bogotá: Revista Colombiana de Psiquiatría, 44 (1), 3-12.
- Tangarife, M. L., Montoya del Río, J. A., y Gómez, M. I. (2019). *Efectos del consumo de alcohol sobre la memoria de trabajo: Estudio de caso único*. Medellín: Revista Universidad Católica Luis Amigó, 5 (3), 49-62.
- Tirapu, J. (2007). *Estimulación y rehabilitación de las funciones ejecutivas*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Tirapu, J. y Luna, P. (2008). *Neuropsicología de las funciones ejecutivas*. En J. Tirapu, M. Ríos y F. Maestú (Editores). *Manual de Neuropsicología* (pp. 221-256). Madrid: Viguera Editores.
- Tirapu, J., García, A., Luna, P., Verdejo, A. y Ríos, M. (2012) *Corteza prefrontal, funciones ejecutivas y regulación de la conducta*. En J. Tirapu, A. García, M. Ríos y A. Ardila (Editores). *Neuropsicología de la corteza prefrontal y funciones ejecutivas* (pp. 87-120). Barcelona: Viguera Editores.
- Torralva, T., y Manes, F. (2013). *Funciones ejecutivas y trastornos del lóbulo frontal*. Buenos Aires: Instituto de neurología cognitiva.
- Verdejo-García, A. y Bechara, A. (2010). *Neuropsicología de las funciones ejecutivas*. Revista Psicothema, 2 (22), 227-235.
- Villegas, M., Alonso, M. y Guzmán, F. (2013). *Consumo de alcohol y funciones ejecutivas en adolescentes: revisión sistemática*. Nuevo León, México: Aquichan, 13 (2), 234-246.

ANEXOS

TEST
TORRE DE HANOI

TORRE DE HANOI

PROBLEMA CON CUATRO DISCOS - BANFE

(Dr. Julio Cesar Flores Lázaro, Dra. Feggy Ostrosky Shejet y Dra. Azucena Lozano Gutiérrez)

Fecha de evaluación: _____ Horas: _____

Nombre: _____ Lugar y fecha de nacimiento: _____

Edad: _____ Género: _____ Lateralidad: _____

Estado civil: _____ Escolaridad: _____ Ocupación: _____

INSTRUCCIONES

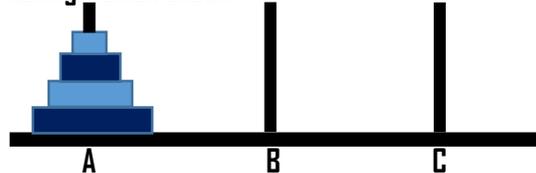
Observe como están colocados los discos sobre esta base de madera. Su tarea consiste en trasladar de la posición "A" a la "C" los cuatro discos apilados en forma de pirámide. Atención, para ello deberá observar las siguientes tres normas:

1. Solo puede mover un disco a la vez. Cuando saque uno debe colocarlo inmediatamente en una de las posiciones A, B o C (no puede colocarlos encima la mesa o tenerlos en la mano).
2. Siempre que coloque un disco encima de otro, el que se situó arriba deberá ser de menor tamaño que el de abajo (en ninguna de las posiciones un disco grande descansara sobre uno más pequeño).
3. Procure realizar esta tarea en el menor número de movimientos que le sea posible.

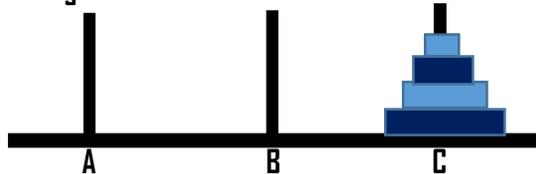


POSICION; A B C

Configuración inicial



Configuración final



Tiempo empleado (en segundos)	
Número de movimientos realizados	
Error tipo 1 (trasladar dos discos de manera simultánea de una estaca a otra)	
Error tipo 2 (colocar un disco grande sobre otro de menor tamaño)	

OBSERVACIONES

TRAIL MAKING

TEST A y B

TRAIL MAKING TEST

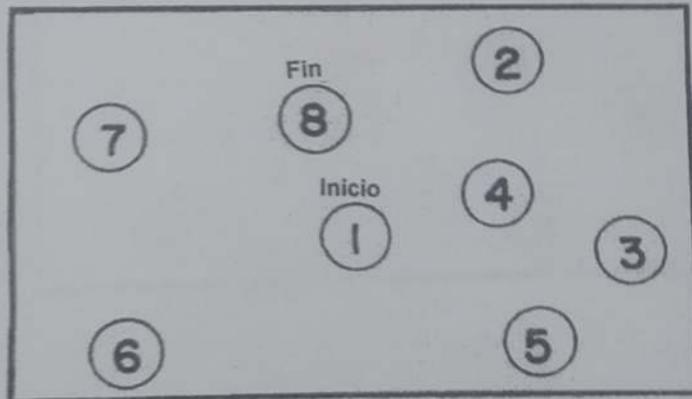
PARTE A

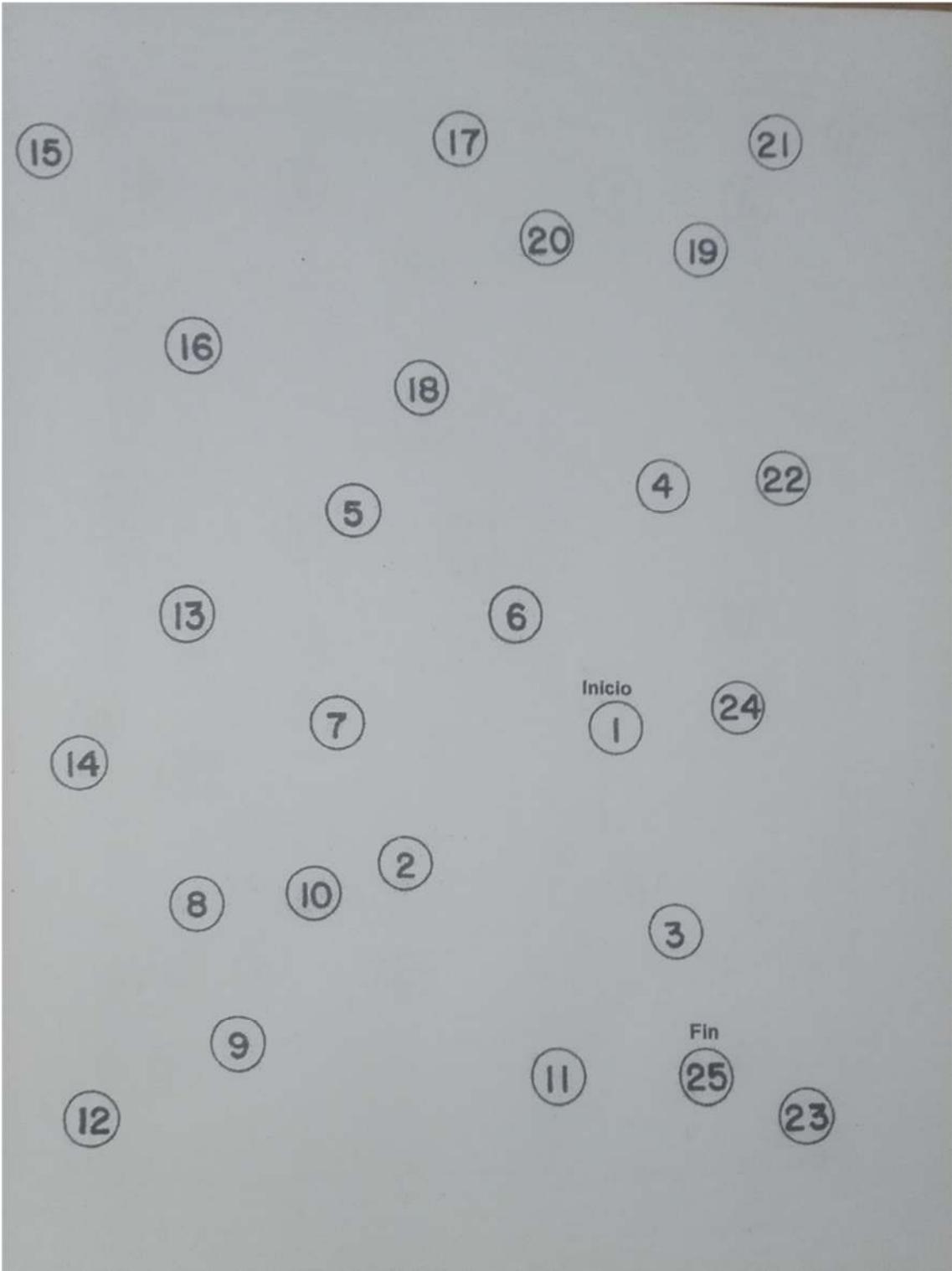
Nombre:

Edad:

Fecha:

EJEMPLO





TRAIL MAKING TEST

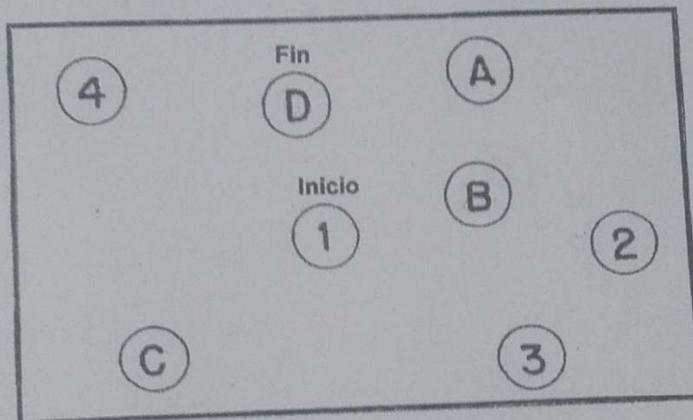
PARTE B

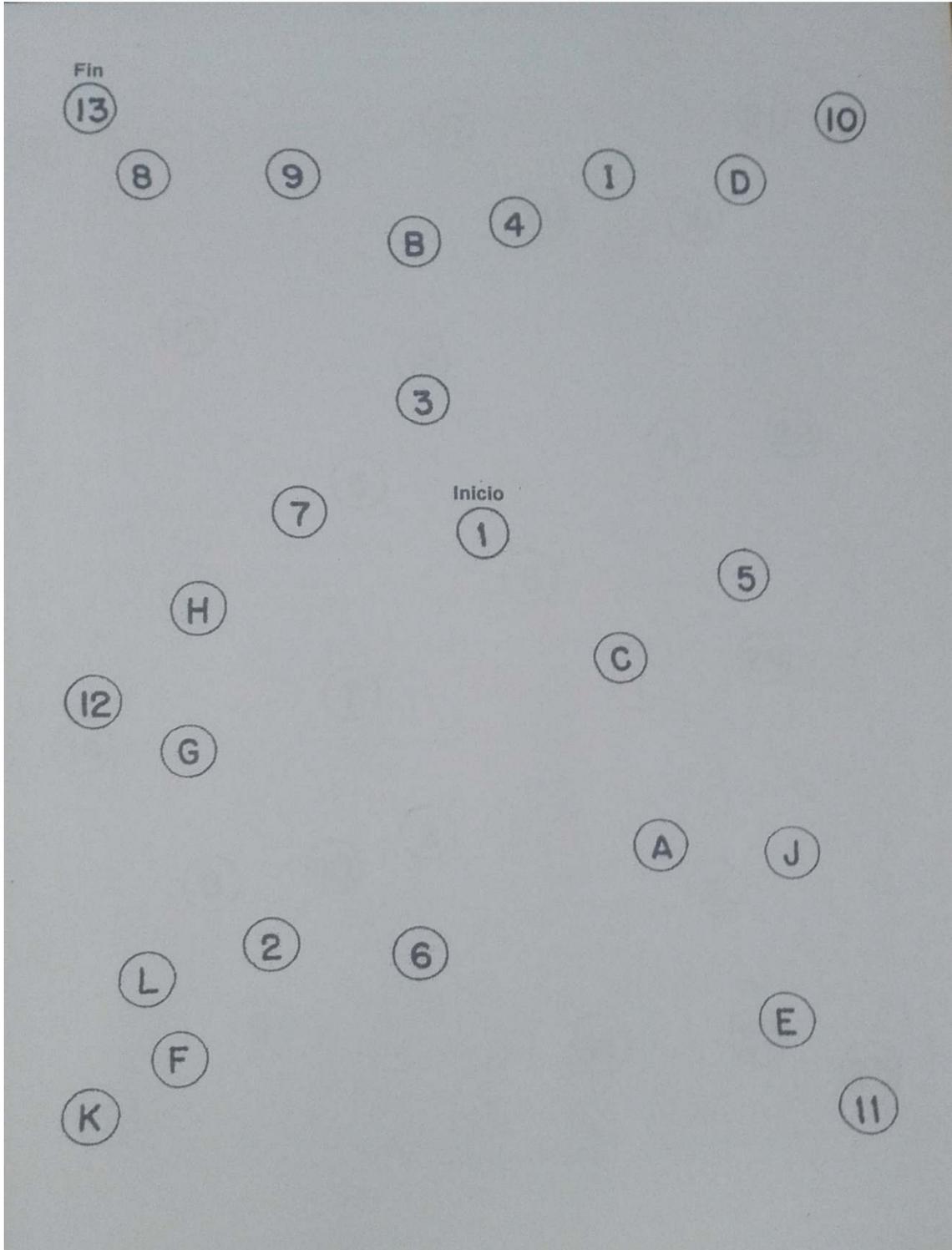
Nombre:

Edad:

Fecha:

EJEMPLO





**TEST
DE COLORES Y
PALABRAS
STROOP**

TEST DE COLORES Y PALABRAS STROOP (Charles J. Golden, Ph D. - 1999)

Nombre: Edad: Sexo: Fecha: Lugar:

LAMINA 1					LAMINA 2					LAMINA 3				
Tiempo: 45 segundos					Tiempo: 45 segundos					Tiempo: 45 segundos				
Instrucciones: lea las palabras impresas en la lámina (si la persona termina antes de que trascurren los 45 segundos, indicar que continúe desde el principio).					Instrucciones: nombre el color en que se hallan impresos los símbolos de la lámina (si la persona termina antes de que trascurren los 45 segundos, señalar que continúe desde el principio).					Instrucciones: nombre el color de la tinta en que se hallan impresas las palabras de esta lámina. "Debe nombrar el color de la tinta, NO leer la palabra escrita".				
Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Azul	Rojo	Azul	Verde	Rojo					
Verde	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul					
Azul	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Verde	Verde	Rojo	Azul	Verde					
Verde	Azul	Rojo	Rojo	Azul	Azul	Rojo	Azul	Verde	Rojo					
Rojo	Rojo	Verde	Azul	Verde	Verde	Verde	Rojo	Rojo	Azul					
Azul	Verde	Azul	Verde	Rojo	Rojo	Azul	Verde	Azul	Verde					
Rojo	Azul	Verde	Azul	Verde	Verde	Verde	Rojo	Verde	Rojo					
Azul	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Rojo	Rojo	Azul	Rojo	Azul					
Verde	Rojo	Azul	Rojo	Azul	Azul	Azul	Verde	Azul	Verde					
Azul	Verde	Verde	Azul	Verde	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Azul					
Verde	Rojo	Azul	Rojo	Rojo	Azul	Azul	Verde	Azul	Verde					
Rojo	Azul	Rojo	Verde	Azul	Verde	Verde	Azul	Rojo	Rojo					
Verde	Rojo	Azul	Rojo	Verde	Rojo	Azul	Rojo	Azul	Azul					
Azul	Azul	Rojo	Verde	Rojo	Verde	Verde	Verde	Rojo	Verde					
Rojo	Verde	Verde	Azul	Azul	Azul	Rojo	Azul	Verde	Rojo					
Azul	Azul	Rojo	Verde	Rojo	Verde	Verde	Verde	Azul	Azul					
Rojo	Verde	Azul	Rojo	Verde	Azul	Rojo	Rojo	Verde	Rojo					
Verde	Rojo	Verde	Azul	Azul	Rojo	Azul	Azul	Rojo	Verde					
Rojo	Azul	Rojo	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Verde	Azul	Azul					
Verde	Rojo	Verde	Azul	Verde	Azul	Verde	Azul	Rojo	Rojo					

PARA USO DEL PROFESIONAL

LAMINA	PD	PT
P = Número de palabras leídas en la condición de no interferencia (lámina 1).		
C = Número de colores nombrados en la condición control (lámina 2).		
PC = Número de elementos realizados en la condición de interferencia (lámina 3).		
P x C ----- = PC* (o PC estimada)		
P + C		
PC - PC* = INTERFERENCIA		

OBSERVACIONES:.....

ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	AZUL
VERDE	VERDE	ROJO	AZUL	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	VERDE	ROJO
VERDE	AZUL	ROJO	ROJO	AZUL
ROJO	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	AZUL
AZUL	VERDE	VERDE	AZUL	VERDE
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	ROJO
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	AZUL
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	VERDE
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	AZUL	AZUL
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	AZUL	ROJO	VERDE
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	AZUL
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE

ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	AZUL
VERDE	VERDE	ROJO	AZUL	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	VERDE	ROJO
VERDE	AZUL	ROJO	ROJO	AZUL
ROJO	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	AZUL
AZUL	VERDE	VERDE	AZUL	VERDE
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	ROJO
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	AZUL
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	VERDE
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	AZUL	AZUL
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	AZUL	ROJO	VERDE
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	AZUL
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE

**TEST:
ÍNDICE DE
MEMORIA DE
TRABAJO**

ESCALA WECHSLER DE INTELIGENCIA PARA ADULTOS (WAIS - IV)

**ESCALA WECHSLER DE INTELIGENCIA PARA ADULTOS
(WAIS - IV)**

ÍNDICE: MEMORIA DE TRABAJO

Nombre: Edad: Sexo: Lateralidad:
Grado educativo: Examinador: Institución:

CALCULO EDAD CRONOLOGICA	AÑO	MES	DIA
Fecha de aplicación			
Fecha de nacimiento			
Edad cronológica			

:

PUNTUACIÓN DIRECTA DÍGITOS (DOD+DOI+DOS)	
---	--

MÁXIMO = 48

TERMINACION: terminar después de 2 puntuaciones de 0 (cero) en los dos intentos del mismo ítem.

DIGITOS EN ORDEN DIRECTO (DOD)				
INSTRUCCIONES: a continuación le voy a nombrar una serie de números, escuche con atención, cuando haya terminado, debe repetirlos inmediatamente, en el mismo orden en que los escucho.				
Ítem	INTENTO	RESPUESTA	PUNTAJE INTENTO	PUNTAJE ÍTEM
1	9, 7 6, 3		0 1 0 1	0 1 2
2	5, 8, 2 6, 9, 4		0 1 0 1	0 1 2
3	7, 2, 8, 6 6, 4, 3, 9		0 1 0 1	0 1 2
4	4, 2, 7, 3, 1 7, 5, 8, 3, 6		0 1 0 1	0 1 2
5	3, 9, 2, 4, 8, 7 6, 1, 9, 4, 7, 3		0 1 0 1	0 1 2
6	4, 1, 7, 9, 3, 8, 6 6, 9, 1, 7, 4, 2, 8		0 1 0 1	0 1 2
7	3, 8, 2, 9, 6, 1, 7, 4 5, 8, 1, 3, 2, 6, 4, 7		0 1 0 1	0 1 2
8	2, 7, 5, 8, 6, 3, 1, 9, 4 7, 1, 3, 9, 4, 2, 5, 6, 8		0 1 0 1	0 1 2
PUNTUACION DIRECTA DIGITOS EN ORDEN DIRECTO (MAXIMO=16)				

TERMINACION: terminar después de 2 puntuaciones de 0 (cero) en los dos intentos del mismo ítem.

DIGITOS EN ORDEN INVERSO (DOI)					
INSTRUCCIONES: a continuación le voy a nombrar una serie de números, preste atención, en esta ocasión deberá repetir los mismos en orden inverso al que los escuche, por ejemplo:					
Ítem	INTENTO	RESPUESTA CORRECTA	RESPUESTA	PUNTAJE INTENTO	PUNTAJE ÍTEM
Ejem.	7,1 3,4	1,7 4,3			
1	3,1 2,4	1,3 4,2		0 1 0 1	0 1 2
2	4,6 5,7	6,4 7,5		0 1 0 1	0 1 2
3	6,2,9 4,7,5	9,2,6 5,7,4		0 1 0 1	0 1 2
4	8,2,7,9 4,9,6,8	9,7,2,8 8,6,9,4		0 1 0 1	0 1 2
5	6,5,8,4,3 1,5,4,8,6	3,4,8,5,6 6,8,4,5,1		0 1 0 1	0 1 2
6	5,3,7,4,1,8 7,2,4,8,5,6	8,1,4,7,3,5 6,5,8,4,2,7		0 1 0 1	0 1 2
7	8,1,4,9,3,6,2 4,7,3,9,6,2,8	2,6,3,9,4,1,8 8,2,6,9,3,7,4		0 1 0 1	0 1 2
8	9,4,3,7,6,2,1,8 7,2,8,1,5,6,4,3	8,1,2,6,7,3,4,9 3,4,6,5,1,8,2,7		0 1 0 1	0 1 2
PUNTUACION DIRECTA DIGITOS EN ORDEN INVERSO (MAXIMO=16)					

TERMINACION: terminar después de 2 puntuaciones de 0 (cero) en los dos intentos del mismo ítem.

DIGITOS EN ORDEN SECUENCIAL (DOS)					
INSTRUCCIONES: ahora le voy a nombrar una serie de números, pero en esta ocasión deberá repetir los mismos en orden ascendente, creciente, de menor a mayor, por ejemplo:					
Ítem	INTENTO	RESPUESTA CORRECTA	RESPUESTA	PUNTAJE INTENTO	PUNTAJE ÍTEM
Ejem.	3,2,1 5,2,2	1,2,3 2,2,5			
1	1,2 4,2	1,2 2,4		0 1 0 1	0 1 2
2	3,1,6 0,9,4	1,3,6 0,4,9		0 1 0 1	0 1 2
3	8,7,9,2 4,8,7,1	2,7,8,9 1,4,7,8		0 1 0 1	0 1 2
4	2,6,9,1,7 3,8,3,5,8	1,2,6,7,9 3,3,5,8,8		0 1 0 1	0 1 2
5	2,1,7,4,3,6 6,2,5,2,3,4	1,2,3,4,6,7 2,2,3,4,5,6		0 1 0 1	0 1 2
6	7,5,7,6,8,6,2 4,8,2,5,4,3,5	2,5,6,6,7,7,8 2,3,4,4,5,5,8		0 1 0 1	0 1 2
7	5,8,7,2,7,5,4,5 9,4,9,7,3,0,8,4	2,4,5,5,5,7,7,8 0,3,4,4,7,8,9,9		0 1 0 1	0 1 2
8	5,0,1,1,3,2,1,0,5 2,7,1,4,8,4,2,9,6	0,0,1,1,1,2,3,5,5 1,2,2,4,4,6,7,8,9		0 1 0 1	0 1 2
PUNTUACION DIRECTA DIGITOS EN ORDEN SECUENCIAL (MAXIMO=16)					

ARITMÉTICA (WAIS - IV)

Tiempo límite por ítem: 30 segundos.

Terminación: después de 3 puntuaciones de cero "0" consecutivas.

Retorno: si se obtiene 0 puntos en uno de los dos primeros ítems aplicados (6 o 7) aplicar los ítems anteriores en orden inverso hasta obtener 2 respuestas consecutivas correctas.

Aplicar: a personas de 16 a 89 años (a partir del ítem 6).

Ítem	PROBLEMA	Tiempo	Respuesta Correcta	Respuesta	Puntaje Ítem
Ej.	Juan tiene 6 pelotas, pierde 3. ¿Cuántas pelotas le quedan?		3 Pelotas		
1	Cuenta estas flores con el dedo. Hágalo en voz alta para que yo pueda oírlo.		Cuenta hasta 3		0 1
2	Cuenta estas manzanas con el dedo. Hágalo en voz alta para que yo pueda oírlo.		Cuenta hasta 10		0 1
3	¿Cuántas raquetas (señalar grupo de raquetas) y pelotas (señalar grupo de pelotas) hay en total?		6		0 1
4	¿Cuántos pájaros (señalar grupo de pájaros) y gatos (señalar grupo de gatos) hay en total?		9		0 1
5	¿Cuántas correas quedaran (señalar grupo de correas) si cada perro (señalar grupo de perros) lleva una?		2 Correas		0 1
6	Fernando tiene 4 mantas y compra otras 4. ¿Cuántas mantas tiene Fernando en total?		8 Mantas		0 1
7	Raúl tiene 9 lapiceros y regala 4 a Marta. ¿Cuántos lapiceros le quedan a Raúl?		5 Lapiceros		0 1
8	En una clase hay 4 niños y 20 juguetes. Si cada niño recibe el mismo número de juguetes. ¿Cuántos juguetes recibirá cada niño?		5 Juguetes		0 1
9	Susana tiene 35 años, Roberto tiene 18 años. ¿Cuántos años es Susana mayor que Roberto?		17 Años		0 1
10	Luan tiene 28 libros. Si vende la mitad de ellos a una librería y regala otros 9 a un amigo. ¿Cuántos libros le quedan?		5 Libros		0 1
11	Jorge tiene 51 discos. Si regala 6 discos a cada uno de sus 8 amigos. ¿Cuántos discos le quedan?		3 Discos		0 1
12	En cada paquete hay 25 chicles. ¿Cuántos chicles hay en 8 paquetes?		200 Chicles		0 1

13	Alberto da 4 tarjetas a cada uno de sus 8 amigos. Si todavía le quedan 6 tarjetas para mañana. ¿Cuántas tarjetas tenía Alberto en total?		38 Tarjetas		0	1
14	Un atleta corre 22 minutos cada día de lunes a viernes. Si corre 30 minutos el sábado. ¿Cuántos minutos corre en total por semana?		140 Minutos		0	1
15	Beatriz espera en la cola del Cine detrás de 160 personas. Como no han llegado sus amigos, ella deja pasar a 20 personas. Si 6 personas llegan a la taquilla cada minuto. ¿Cuánto tiempo tardaran Beatriz y sus amigos en llegar a la taquilla?		30 Minutos $\frac{1}{2}$ hora		0	1
16	Un pastelero puede cocinar 2 pasteles en 31 minutos. ¿Cuánto tiempo tardara en cocinar 12 pasteles?		186 minutos 3h. 06 Minutos		0	1
17	Alejandro ha vendido los $\frac{2}{3}$ del número de periódicos que ha vendido Miguel. Alejandro ha vendido 400 periódicos. ¿Cuántos periódicos ha vendido Miguel?		600 Periódicos		0	1
18	Un obrero ha trabajado 188 horas en 4 semanas. Si trabaja el mismo número de horas cada semana. ¿Cuántas horas por semana ha trabajado?		47 Horas		0	1
19	David pesa el doble que Javier. Si David pesa 99 kilos. ¿Cuántos kilos pesa Javier?		49 $\frac{1}{2}$ Kilos		0	1
20	Un ciclista, da habitualmente 60 vueltas alrededor de un circuito. Si hoy recorre un 15% menos. ¿Cuántas vueltas ha dado?		51 Vueltas		0	1
21	Si 18 máquinas pueden completar el trabajo en 6 días. ¿Cuántas máquinas se necesitaría para finalizar el trabajo en medio día?		216 Maquinas		0	1
22	En una oficina de correos, se clasificaron 20.000 cartas en octubre. En noviembre, el número de cartas para clasificar se incrementó un 10%. En diciembre, el número de cartas para clasificar se incrementó otro 5%. ¿Cuántas cartas se clasificaron en diciembre, después de los dos incrementos?		23.100 Cartas		0	1
PUNTUACION DIRECTA ARITMETICA (MAXIMO = 22)						

**TEST
DE
FLUIDEZ VERBAL
“FAS”**

TEST DE FLUIDEZ VERBAL "FAS"

(Controlled Oral Word Association - Guilford 1980; Spreen & Strauss, 1998)

NOMBRE: VARON () MUJER () FECHA DE NACIMIENTO: LUGAR:
 EDAD: LATERALIDAD: ESTUDIOS/PROFESION: OCUPACION:

FLUIDEZ VERBAL FONETICA

TIEMPO LÍMITE: 1 MINUTO (60 SEGUNDOS).

INSTRUCCIONES: te voy a nombrar una letra del alfabeto, quiero que me digas lo más rápido posible palabras que comiencen por esa letra (F, A o S) en un minuto. Por ejemplo si te digo "F" puedes decir "fosforo", procura no repetir palabras. Se dices el singular (fruta) no vale el plural (frutas), o si nombras una palabra en femenino (fina) no vale el masculino (fino). Tampoco puedes nombrar la misma palabra con diferente terminación (fruta, frutal, frutero). Debes procurar evitar los nombres propios (Francisco, Francia).

TIEMPO	F	A	S	
	Puedes empezar por ejemplo con:	Puedes empezar por ejemplo con:	Puedes empezar por ejemplo con:	
1 - 15 Segundos	1. FLOR	1. ALTO	1. SAL	
	2.	2.	2.	
	3.	3.	3.	
	4.	4.	4.	
	5.	5.	5.	
	6.	6.	6.	
	7.	7.	7.	
	8.	8.	8.	
	9.	9.	9.	
	10.	10.	10.	
16 - 30 Segundos	11.	11.	11.	
	12.	12.	12.	
	13.	13.	13.	
	14.	14.	14.	
	15.	15.	15.	
	16.	16.	16.	
	17.	17.	17.	
	18.	18.	18.	
	19.	19.	19.	
	20.	20.	20.	
31 - 45 Segundos	21.	21.	21.	
	22.	22.	22.	
	23.	23.	23.	
	24.	24.	24.	
	25.	25.	25.	
	26.	26.	26.	
	27.	27.	27.	
	28.	28.	28.	
	29.	29.	29.	
	30.	30.	30.	
46 - 60 Segundos	31.	31.	31.	
	32.	32.	32.	
	33.	33.	33.	
	34.	34.	34.	
	35.	35.	35.	
	36.	36.	36.	
	37.	37.	37.	
	38.	38.	38.	
	39.	39.	39.	
	40.	40.	40.	
	F	A	S	TOTAL
ACIERTOS				
PERSEVERACIONES				
INTRUSIONES				

OBSERVACIONES.....

TEST DE FLUIDEZ VERBAL "FAS"

(Controlled Oral Word Association - Guilford 1980; Spreen & Strauss, 1998)

NOMBRE: VARON () MUJER () FECHA DE NACIMIENTO: LUGAR:
 EDAD: LATERALIDAD: ESTUDIOS/PROFESION: OCUPACION:

FLUIDEZ VERBAL SEMANTICA (CATEGORIAS)				
TIEMPO LÍMITE: 1 MINUTO (60 SEGUNDOS).				
INSTRUCCIONES: quiero que me digas lo más rápido que puedas palabras que se refieran a cosas que puedes encontrar o que pertenezcan a una determinada categoría que te voy a nombrar (cosas que puedes encontrar en una cocina, nombres de animales, nombres de países, etc.) en un minuto, procurando no repetir. Por ejemplo si te digo "transportes", puedes nombrar "auto", "barco", "avión". Si dices el singular (plato) no vale el plural (platos), o si nombras el femenino no vale el masculino.				
TIEMPO	COCINA	ANIMALES	PAISES	
	Puedes empezar por ejemplo con:	Puedes empezar por ejemplo con:	Puedes empezar por ejemplo con:	
1 - 15 Segundos	1. PLATO	1. PERRO	1. ITALIA	
	2.	2.	2.	
	3.	3.	3.	
	4.	4.	4.	
	5.	5.	5.	
	6.	6.	6.	
	7.	7.	7.	
	8.	8.	8.	
	9.	9.	9.	
	10.	10.	10.	
16 - 30 Segundos	11.	11.	11.	
	12.	12.	12.	
	13.	13.	13.	
	14.	14.	14.	
	15.	15.	15.	
	16.	16.	16.	
	17.	17.	17.	
	18.	18.	18.	
	19.	19.	19.	
	20.	20.	20.	
31 - 45 Segundos	21.	21.	21.	
	22.	22.	22.	
	23.	23.	23.	
	24.	24.	24.	
	25.	25.	25.	
	26.	26.	26.	
	27.	27.	27.	
	28.	28.	28.	
	29.	29.	29.	
	30.	30.	30.	
46 - 60 Segundos	31.	31.	31.	
	32.	32.	32.	
	33.	33.	33.	
	34.	34.	34.	
	35.	35.	35.	
	36.	36.	36.	
	37.	37.	37.	
	38.	38.	38.	
	39.	39.	39.	
	40.	40.	40.	
	COCINA	ANIMALES	PAISES	TOTAL
ACIERTOS				
PERSEVERACIONES				
INTRUSIONES				

OBSERVACIONES.....
