



## **Título**

¿Cannabis es tan inofensivo como dicen? Repercusiones cognitivas en adultos jóvenes universitarios.

**Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo**

Escuela Superior de Actopan "ESAc"

## **Licenciatura**

Psicología

## **Alumno**

Rodriguez Santos Daniel

## **Director de tesis**

Dr. Jorge Alberto Guzmán Cortés



## Índice

<b>Resumen</b> .....	<b>1</b>
<b>Summary</b> .....	<b>2</b>
<b>Capítulo I</b> .....	<b>3</b>
<i>Planteamiento del problema</i> .....	<i>3</i>
<b>Tema de Investigación</b> .....	<b>8</b>
<i>Pregunta General</i> .....	<i>8</i>
<i>Objetivo General</i> .....	<i>8</i>
<i>Preguntas Específicas</i> .....	<i>8</i>
<i>Objetivos Específicos</i> .....	<i>8</i>
<b>Hipótesis</b> .....	<b>9</b>
<b>Capítulo II</b> .....	<b>10</b>
<b>Antecedentes Teóricos</b> .....	<b>10</b>
<i>Funcionamiento cognitivo de consumidores intensivos de cannabis a largo plazo que buscan tratamiento</i> .....	<i>10</i>
<i>Efectos del cannabis en la velocidad de procesamiento de la información</i> .....	<i>11</i>
<i>Rendimiento neurocognitivo durante la intoxicación aguda por THC en consumidores intensivos y ocasionales de cannabis</i> .....	<i>13</i>
<i>Una revisión basada en la evidencia de los efectos agudos y a largo plazo del consumo de cannabis sobre las funciones cognitivas ejecutivas</i> .....	<i>14</i>
<i>Los consumidores persistentes de cannabis muestran un deterioro neuropsicológico desde la infancia hasta la media edad</i> .....	<i>17</i>

<i>Cambios longitudinales en la cognición en adultos jóvenes consumidores de cannabis</i> .....	18
<i>Asociación del cannabis con el funcionamiento cognitivo en adolescentes y adultos jóvenes Una revisión sistemática y un metanálisis</i> .....	20
<i>Déficit de memoria de trabajo relacionado con el consumo de cannabis mediado por un menor volumen del hipocampo izquierdo</i> .....	21
<i>El cannabis y el funcionamiento cognitivo: de los efectos agudos a los efectos residuales, de los ensayos controlados aleatorios a los diseños prospectivos”</i> .....	25
<i>Rendimiento neuropsicológico en adultos jóvenes con trastorno por consumo de cannabis</i> .....	26
<i>Diferencias contextuales en la actividad cerebral relacionada con la memoria de trabajo en consumidores pesados de cannabis</i> .....	28
<i>Evidencias sobre efectos neurocognitivos agudos y residuales del consumo de cannabis en adolescentes y adultos: una meta-revisión sistemática de meta- análisis</i> .....	29
<b>Marco Teórico</b> .....	31
<b>Definición de Cannabis</b> .....	31
<i>Formas de consumo y tipos de consumo</i> .....	31
<i>CBD – Cannabidiol</i> .....	32
<i>THC – Tetrahidrocannabinol</i> .....	33
<b>Panorama Epidemiológico del Consumo de Cannabis</b> .....	35
<i>Legalidad vs Ilegalidad</i> .....	36
<i>Usos medicinales del Cannabis</i> .....	37

<i>Estatus Socio Legal en México</i> .....	38
<b>Mecanismos neurofisiológicos</b> .....	41
<i>Farmacocinética, Farmacodinamia y los Neurofármacos</i> .....	43
<b>Neuropsicología Definición</b> .....	45
<b>¿Qué son las Funciones Ejecutivas?</b> .....	45
<i>Funciones Ejecutivas Frías y Calientes</i> .....	45
<i>Clasificación de las Funciones Ejecutivas Acorde a su Región Anatómica</i> .....	45
<b>Definición de Memoria de Trabajo</b> .....	46
<i>Definición de Memoria de Trabajo Baddeley, et al., 1994</i> .....	47
<i>Modelo de Memoria de Trabajo Baddeley &amp; Hitch</i> .....	47
<i>Bases Fisiológicas de la Memoria de Trabajo</i> .....	48
<b>Formas de Evaluar Memoria de Trabajo</b> .....	49
<i>Prueba Señalamiento Autodirigido – Memoria de Trabajo</i> .....	49
<i>Prueba Cubos de Corsi – Memoria de Trabajo Visoespacial</i> .....	49
<i>Pruebas Ordenamiento Alfabético de Palabras</i> .....	50
<i>Prueba de Retención de Dígitos en Orden Directo</i> .....	50
<i>Prueba de Sucesión de Números y Letras</i> .....	51
<b>Velocidad de Procesamiento</b> .....	51
<i>¿Qué es la Velocidad de Procesamiento?</i> .....	51
<i>Explicación de Cambio de la Velocidad de Procesamiento en el Desarrollo</i> .....	52
<i>Velocidad de Procesamiento como Capacidad Mental</i> .....	52

<i>Naturaleza de la Variación de Velocidad</i> .....	53
<i>Implicaciones del Cambio General en la Velocidad de Procesamiento</i> .....	53
<b>Bases Fisiológicas de la Velocidad de Procesamiento</b> .....	<b>55</b>
<i>Mecanismo de Tiempo Limitado</i> .....	56
<i>Mecanismo de Simultaneidad</i> .....	57
<i>Moderadores de las Relaciones en la Edad y la Velocidad</i> .....	58
<b>Métodos Analíticos</b> .....	<b>58</b>
<i>¿Qué Representan las Puntuaciones sobre las Variables de Velocidad?</i> .....	59
<i>Relación de la Velocidad con otras Variables Cognitivas</i> .....	59
<i>Relevancia Psicofisiológica</i> .....	60
<b>Formas de Evaluar la Velocidad de Procesamiento</b> .....	<b>60</b>
<i>Prueba Efecto Stroop</i> .....	60
<i>Prueba Fluidez Verbal</i> .....	61
<i>Prueba Búsqueda de Símbolos</i> .....	61
<i>Prueba Claves</i> .....	61
<b>Capítulo III</b> .....	<b>62</b>
<i>Material y Métodos</i> .....	62
<i>Participantes</i> .....	62
<b>Instrumentos</b> .....	<b>63</b>
<i>Prueba de Detección de Consumo de Alcohol, Tabaco y Sustancias - ASSIST</i> .....	63
<i>Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos - WAIS-IV</i> .....	64

<b>Procedimiento.....</b>	<b>66</b>
<i>Análisis Estadístico .....</i>	<i>67</i>
<b>Capitulo IV .....</b>	<b>68</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>68</b>
<i>Descriptiva de la Variables .....</i>	<i>75</i>
<i>Prueba T para Muestras Independientes .....</i>	<i>76</i>
<b>Discusión .....</b>	<b>79</b>
<i>Limitaciones.....</i>	<i>82</i>
<i>Implicaciones Prácticas.....</i>	<i>83</i>
<i>Conclusión .....</i>	<i>83</i>
<b>Referencias.....</b>	<b>84</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>91</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1. Anandamina y Tetrahidrocannabinol (THC)</b> .....	<b>34</b>
<b>Figura 2. Sistema Endocannabinoide</b> .....	<b>42</b>
<b>Figura 3. Farmacocinética, Farmacodinamia y los Neurofármacos</b> .....	<b>44</b>
<b>Figura 4. Multi-Componen Working Memory Model</b> .....	<b>48</b>
<b>Figura 5. Un modelo que muestra posibles relaciones entre edades. Velocidad de procesamiento global. Velocidad de procesamiento específicas y rendimiento cognitivo.</b> .....	<b>54</b>
<b>Figura número 6. ¿Con quién vives?</b> .....	<b>68</b>
<b>Figura número 7. ¿Tus padres viven juntos o separados?</b> .....	<b>69</b>
<b>Figura número 8. ¿Cómo describirías la relación con tus padres?</b> .....	<b>70</b>
<b>Figura número 9. ¿Alguno de tus familiares consume algún tipo de sustancia o droga?</b> .....	<b>72</b>
<b>Figura número 10. ¿Cuánto tiempo pasa con sus familiares?</b> .....	<b>73</b>
<b>Figura numero 11. ¿Practicas alguna actividad recreativa?</b> .....	<b>74</b>

## **Índice de Tablas**

<b>Tabla 1. Análisis comparativo de medias de la variable sexo para determinar si hay mayor consumo de cannabis de los participantes hombres o mujeres.....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 2. Análisis comparativo para las variables Memoria de Trabajo y Velocidad de Procesamiento. ....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 3. Diferencia de medias para Retención de Dígitos.....</b>	<b>78</b>
<b>Tabla 4. Diferencia de medias para Sucesión de Números y Letras. ....</b>	<b>79</b>

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1: La amígdala y el hipocampo en el cerebro. ....</b>	<b>91</b>
<b>Anexo 2: Conectividad axonal. ....</b>	<b>92</b>
<b>Anexo 3: Pipas, Bongs.....</b>	<b>92</b>
<b>Anexo 4: Porro, Blunt, Canuto. ....</b>	<b>93</b>
<b>Anexo 5: Vape-pens y hash-oil pens. ....</b>	<b>93</b>
<b>Anexo 6: Corteza Prefrontal (PFC), Corteza prefrontal dorsolateral (DLPFC), Corteza prefrontal ventrolateral (VLPFC), Corteza orbitofrontal (OFC), Corteza cingulada anterior (ACC), Corteza cingulada posterior (PCC), Corteza prefrontal ventromedial (VMPFC). ....</b>	<b>94</b>
<b>Anexo 7: Lóbulo Frontal u Corteza Prefrontal (CP).....</b>	<b>94</b>
<b>Anexo 8: Visión Esquemática de las Distintas Áreas de la Corteza Prefrontal Dorsolateral. ....</b>	<b>95</b>
<b>Anexo 9: Prueba Señalamiento Autodirigido.....</b>	<b>95</b>
<b>Anexo 10: Prueba Cubos de Corsi.....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 11: Prueba Ordenamiento Alfabético de Palabras. ....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 12: Prueba Efecto Stroop Forma A .....</b>	<b>97</b>
<b>Anexo 13: Prueba Efecto Stroop Forma B .....</b>	<b>97</b>
<b>Anexo 14: Prueba de Fluidez Verbal. ....</b>	<b>98</b>
<b>Anexo 15: Antecedentes clínicos. ....</b>	<b>99</b>
<b>Anexo 16: Prueba de Detección de Alcohol, Tabaco y Otras Sustancias. (ASSIST) .....</b>	<b>101</b>

**Anexo 17: Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos IV (WAIS-IV) Subprueba Retención de Dígitos, Sucesión de Números y letras, Claves y Búsqueda de Símbolos. 106**

**Anexo 18: Ejemplo del informe de participación, resultados y recomendaciones al grupo control. .... 118**

**Anexo 19: Ejemplo del informe de partición, resultados y recomendaciones del grupo experimental. .... 119**

## **Agradecimientos**

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis abuelos, tíos y padres por su amor incondicional, su apoyo constante, y por enseñarme el valor de la educación y la importancia de perseguir mis sueños.

A mi director de tesis, el Dr. Jorge Alberto Guzmán Cortés, por su valiosa orientación y retroalimentación a lo largo de esta tesis. Su experiencia y conocimientos han sido fundamentales para la realización de este trabajo. Al igual, por la confianza que depositó en mí, y por motivarme a seguir creciendo profesionalmente.

A mis compañeros y amigos Martha, Yair y Manuel, por su camaradería y por los momentos de apoyo moral, sus palabras de aliento y por los momentos de esparcimiento que fueron vitales para mantener un equilibrio durante este proceso.

A la institución y personas que proporcionaron los espacios y apoyos, que facilitaron la realización de esta tesis, especialmente a las personas que conformaron la muestra para conseguir los datos expuestos.

Finalmente, quiero agradecerme a mí mismo por la perseverancia, el esfuerzo y la dedicación puestos en este trabajo. Sin la combinación de todos estos apoyos y mi propio compromiso, este logro no habría sido posible.

## Resumen

Existe un incremento del consumo de cannabis a nivel mundial, especialmente entre jóvenes (OPS, 2018). El fenómeno refleja una tendencia que merece un análisis de sus repercusiones en salud. El objetivo de investigación fue analizar si existen diferencias en el desempeño de Memoria de Trabajo y Velocidad de Procesamiento en adultos jóvenes universitarios consumidores y no consumidores. Método: Participaron 20 alumnos universitarios, mexicanos, con un rango de edad entre 21 y 25 años, agrupados en grupo control y grupo experimental, pareados por sexo y edad.

Se utilizó la Escala Wechsler de Inteligencia para adultos IV, subpruebas para MT y VP. (Wechsler, 2014) la prueba de Detección de Alcohol, Tabaco y Otras Sustancias (OPS, 2011). Resultados: Para el análisis de datos se utilizó el software Jamovi 2.3 (The Jamovi Project, 2022). Se realizó un análisis descriptivo de las variables. Posteriormente, se ejecutó la prueba de Shapiro-Wilks para conocer la distribución de los datos ( $p > .05$ ). Finalmente, se realizó un análisis de t de student para muestras independientes. La media para MT del GE fue de 76.5, mientras que para el GC fue 84.44. Para VP la media del GE fue 99.3 y GC 96.4. Se observaron diferencias significativas en tareas que evalúan la MT a favor del GC. ( $p < .05$ ). Conclusiones: Los hallazgos del consumo de cannabis se asocia con un deterioro de la MT. La disminución del rendimiento en estas tareas puede tener consecuencias significativas en el desempeño académico, laboral y de la vida cotidiana.

## Summary

There is an increase in cannabis use worldwide, especially among young people (PAHO, 2018). The phenomenon reflects a trend that warrants an analysis of its health implications. The objective of this research was to analyze whether there are differences in the performance of Memory Work and Processing Speed in young university adults consumers and non-consumers. Method: Twenty Mexican university students, aged between 21 and 25 years old, were grouped into control group and experimental group, matched by sex and age.

The Wechsler Adult Intelligence Scale IV, subtests for MT and VP (Wechsler, 2014). the Alcohol, Tobacco and Other Substances Screening test (OPS, 2011). were used. Results: Data analysis was performed using the software Jamovi 2.3 (The Jamovi Project, 2022). A descriptive analysis of the variables was carried out. Subsequently, the Shapiro-Wilks test was performed to determine the distribution of data ( $p > .05$ ). Finally, a student t analysis was carried out for independent samples. The average for GE TM was 76.5, while for GC it was 84.44. For VP the average for GE was 99.3 and GC 96.4. Significant differences were observed in tasks that evaluate TM in favor of CG. ( $p < .05$ ). Conclusions: Findings of cannabis use is associated with deterioration of TM. The decline in performance in these tasks can have significant consequences on academic, work and life performance.

## Capítulo I

### *Planteamiento del problema*

Cannabis “Marihuana” es el término genérico utilizado para designar los diversos preparados psicoactivos de la planta. Esta denominación es la preferida para referirse a las diferentes variedades conocidas como Cannabis: *sativa*, *indica* y *ruderalis* (Gloss, 2015) (OPS, 2018).

El cannabis es la sustancia psicoactiva de bajo control que más se utiliza a nivel mundial. Se calcula que, en el 2013, 181,8 millones de personas de 15 a 64 años consumieron cannabis sin fines médicos en todo el mundo (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito [UNODC], 2015). Existe una preocupante demanda cada vez mayor de tratamiento de los trastornos por el consumo de cannabis y de afecciones de salud asociadas en los países de ingresos altos y medianos, y en los diálogos sobre políticas internacionales se ha prestado mayor atención a las repercusiones en la salud pública del consumo de cannabis y de los trastornos relacionados (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2018).

Acorde al Manual Estadístico de Trastornos Mentales por sus siglas en inglés “DSM-5” publicado en el año 2014, el consumo de cannabis puede tener consecuencias en el funcionamiento psicosocial, cognitivo y la salud en general. La función cognitiva, particularmente las funciones ejecutivas superiores, parecen estar comprometidas en los consumidores de cannabis y esta relación parece ser dosis-dependiente (tanto aguda como crónica). Esto puede contribuir a una mayor dificultad en la escuela o el trabajo.

De igual manera, el consumo de cannabis se ha relacionado con una reducción de la actividad prosocial dirigida a una meta, que algunos han etiquetado como síndrome de desmotivación, que se manifiesta en el rendimiento escolar y por problemas laborales. También son

importantes los accidentes debidos a la intoxicación en conductas potencialmente peligrosas bajo la influencia del cannabis (p. ej., conducir, deportes, actividades recreativas o laborales).

Por otro lado, el humo del cannabis contiene altos niveles de compuestos cancerígenos que ponen a los usuarios crónicos en riesgo de afecciones respiratorias similares a las que experimentan los fumadores de tabaco. El consumo de cannabis por razones médicas legítimas también puede afectar al diagnóstico primario. La administración de la sustancia por una afección médica, tal como se haya prescrito, produce de forma naturales síntomas tolerancia y abstinencia. Y, por tanto, éstos no deben utilizarse como un criterio fundamental para realizar el diagnóstico de un trastorno por consumo de sustancias (Asociación Americana de Psicología por sus siglas en inglés [APA], 2014).

El uso de cannabis puede producir alteraciones en múltiples sistemas por ser una sustancia psicoactiva que altera el funcionamiento del sistema nervioso central, produce adicción y dependencia física. Los sistemas que tienen un impacto por el consumo del cannabis son: cardiovascular, respiratorio, digestivo e inmunológico. En el Sistema Nervioso Central puede originar psicosis, alucinaciones, esquizofrenia, trastorno bipolar, depresión, alteraciones cognitivas, perdida de la memoria. En el aparato respiratorio causa cáncer pulmonar, fumar un chorro de marihuana equivale a cinco cigarrillos de tabaco, existe un 30 % de consumidores que sufren un infarto al miocardio (Rebollo P, 2017).

En particular, a nivel cerebral esta sustancia psicoactiva puede afectar al cerebro desde el punto de vista estructural y funcional de acuerdo a los hallazgos de las neurociencias. Existe evidencia que suceden cambios en el hipocampo, amígdala y la conectividad axonal. Por ello, es fundamental conocer las estructuras, debido a que están implicadas en procesos como la memoria, la regulación de emociones y la comunicación eficaz de respuestas eléctricas o químicas de las neuronas (Ver anexos 1 y 2). En cuanto la salud mental, la evidencia científica

indica una fuerte asociación entre el uso de cannabis y el inicio o empeoramiento de trastornos mentales como esquizofrenia, trastorno bipolar, depresión, ataques de ansiedad, trastornos de pánico o dependencia. Los efectos neuropsicológicos del uso de cannabis también se han estudiado ampliamente en los últimos años y se conoce que su uso afectaría (al menos en el corto-medio plazo) a la memoria a corto plazo, la memoria de trabajo, la atención mantenida, la capacidad de inhibición de respuesta, la toma de decisiones, la evaluación de consecuencias y la interacción entre eventos cognitivos y emociones (Gonzalo et al., 2016).

En cuanto a los efectos en la memoria, estudios previos muestran conclusiones contradictorias. Por un lado, parece relacionarse significativamente el consumo de cannabis con la memoria de trabajo, en concreto la edad de inicio del consumo con la gravedad de las afecciones en memoria y otras funciones cognitivas, con mayores repercusiones negativas en la edad adulta (Becker et al., 2010). Sin embargo, Hart (2010) en su investigación sobre los efectos cognitivos y neuropsicológicos del consumo de cannabis, muestran la inexistencia de tales diferencias significativas entre no consumidores y consumidores (Rodríguez et. al., 2011).

(Becker P, et al., 2017) de su investigación examinó la asociación entre el consumo de cannabis (CU) y la cognición a lo largo del tiempo en los consumidores de cannabis crónicos de inicio diario en la adolescencia, en comparación con los controles no consumidores. Se comparó el rendimiento longitudinal de los usuarios en el seguimiento las deficiencias relativas en los dominios de la memoria de trabajo, la planificación y la memoria verbal se mantuvieron estables, lo que sugiere que estas son vulnerabilidades duraderas asociadas con el consumo de cannabis continua durante la adultez temprana.

En consiguiente (Scott J, et al., 2018) en su revisión sistemática y un metanálisis. Proporcionó la primera síntesis cuantitativa de la literatura que examina el cannabis y el funcionamiento cognitivo en adolescentes y adultos jóvenes (con una edad media de 26 años más o menos).

Indicó que estudios previos sobre el cannabis en jóvenes pueden haber exagerado la magnitud y la persistencia de los déficits cognitivos asociados con el consumo, los déficits informados pueden reflejar efectos residuales del uso agudo o la abstinencia, los estudios futuros deberían examinar las diferencias individuales en susceptibilidad a la disfunción cognitiva asociada al cannabis.

Por otra parte (Suhadip P & Sagnik B, 2020) en su investigación “Déficit de memoria de trabajo relacionado con el consumo de cannabis mediado por un menor volumen del hipocampo izquierdo”. Se reportó que los participantes que declararon una mayor frecuencia de consumo de cannabis tendían a tener un menor número de respuestas correctas en la tarea de memoria de trabajo de clasificación de listas y menores volúmenes bilaterales de hipocampo. La asociación entre la gravedad de la exposición al cannabis, indexada por la frecuencia de consumo, y el deterioro de la memoria de trabajo estuvo mediada por un menor volumen del hipocampo izquierdo en los consumidores de cannabis.

Posteriormente (Bourque J & Potvin S, 2021) en sus aportaciones de los efectos agudos a los efectos residuales, de los ensayos controlados aleatorios a los diseños prospectivos. Llegaron a la conclusión que la administración aguda de cannabis/THC produce deficiencias moderadas en la memoria episódica y de trabajo, así como déficits pequeños a moderados en la velocidad de procesamiento y las funciones ejecutivas. En el caso de la velocidad de procesamiento, hay pruebas que muestran que las deficiencias son menos graves en los estudios de administración oral en comparación con los estudios que utilizan otras vías de administración (por ejemplo, fumada, inhalada, inyectado). Aunque algunos estudios han demostrado que las concentraciones más altas de Delta9-thc se asocian con deficiencias cognitivas más prominentes, se requieren más estudios para establecer qué dosis son problemáticas.

En suma (Dellazizzo L, et al., 2022) en su revisión de metanálisis midió la magnitud de los efectos agudos y residuales del cannabis sobre la cognición en adolescentes y adultos. Los datos metaanalíticos sobre los efectos agudos del consumo de cannabis en la función neurocognitiva han demostrado que la intoxicación por cannabis provoca déficits de pequeños a moderados en varios dominios cognitivos. Estas alteraciones agudas concuerdan con los efectos residuales documentados, lo que sugiere que los efectos perjudiciales del cannabis persisten después de la ingesta aguda.

Esta investigación se centra en comparar y describir el desempeño en la Memoria de Trabajo y la Velocidad de Procesamiento entre consumidores y no consumidores de cannabis en jóvenes adultos de licenciatura de 21 a 25 años. Esta investigación es importante, ya que se cuenta con un control metodológico específico, tomando en consideración la edad de los participantes, el uso de otro tipo de sustancias que pueda llegar a ser un factor de exclusión de la presente investigación mediante la prueba de detección de alcohol, tabaco y otras sustancias (ASSIST), el proceso de recolección de datos se llevó a cabo en un espacio controlado “Cámara de Gesell” y fue supervisado por mi director de tesis, obteniendo su aprobación. Lo cual se infiere que la recolección de datos no presentara alteración en los resultados obtenidos. En la presente tesis se utilizará el modelo de memoria de trabajo de los autores Baddeley & Hitch 1990, dado que en la literatura científica no existe un modelo para medir la velocidad de procesamiento, se adaptará un modelo ya existente que puede ser el tiempo de respuesta fisiológica o psicomotora.

## **Tema de Investigación**

¿Cannabis es tan inofensivo como dicen? Repercusiones cognitivas en adultos jóvenes de licenciatura.

### ***Pregunta General***

¿Cuáles son las diferencias en el desempeño de la Memoria de Trabajo y la Velocidad de Procesamiento en adultos jóvenes de licenciatura consumidores y no consumidores de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo de la Escuela Superior de Actopan?

### ***Objetivo General***

Describir y comparar el desempeño de la Memoria de Trabajo y de la Velocidad de Procesamiento en adultos jóvenes de entre 21 a 25 años consumidores y no consumidores de Cannabis. Para conocer si el índice de Memoria de Trabajo o Velocidad de Procesamiento disminuye por el consumo crónico y sin fines médicos de la sustancia psicoactiva.

### ***Preguntas Específicas***

- 1) ¿Cuál es el desempeño del Índice de Memoria de Trabajo de consumidores y no consumidores de cannabis?
- 2) ¿Cuál es el desempeño del Índice de Velocidad de Procesamiento de consumidores y no consumidores de cannabis?

### ***Objetivos Específicos***

- 1) Comparar el desempeño del Índice de Memoria de Trabajo entre consumidores y no consumidores de cannabis en adultos jóvenes de licenciatura.
- 2) Comparar el desempeño del Índice de Velocidad de Procesamiento entre consumidores y no consumidores de cannabis en adultos jóvenes de licenciatura.

## **Hipótesis**

Existen diferencias en el índice de desempeño de la Memoria de Trabajo (MT) y Velocidad de Procesamiento (VP) entre adultos jóvenes de 21 a 25 años consumidores y no consumidores de licenciatura de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo de la Escuela Superior de Actopan.

Se espera que el desempeño en el índice de Memoria de Trabajo sea de más bajo rendimiento en adultos jóvenes consumidores de cannabis que los no consumidores de la sustancia. Por lo tanto, se infiere que los consumidores de cannabis presentarán más dificultad en las tareas de retención de información, dominio y replica en momentos específicos u inmediatos después de pedirles replicar la tarea o información que revisan en un momento determinado. Por lo que, la réplica de información será menos precisa y eficaz que los no consumidores de cannabis.

El índice de Velocidad de Procesamiento presentará una disminución significativa en la capacidad de reacción o respuesta debido a los efectos sedantes del cannabis sobre el sistema nervioso central. Pues el cannabis influye sobre el “sistema endocannabinoide” haciendo que las moléculas exógenas se adhieran a las moléculas endógenas lo que provoca un enlentecimiento en la vía de comunicación sináptica.

Por otra parte, en el capítulo I se abordará lo anteriormente mencionado. Así como, algunos de los antecedentes teóricos de las variables que se investigaron. Posteriormente, en el marco teórico se desarrollará la variable del cannabis, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento.

Esto con el objetivo de que el lector que vea este trabajo tenga un panorama acerca de las variables de estudio y como es que se relacionan al momento de estudiarlas.

## Capítulo II

### Antecedentes Teóricos

#### *Funcionamiento cognitivo de consumidores intensivos de cannabis a largo plazo que buscan tratamiento*

Este antecedente teórico corresponde a (Solowij et al., 2002) en su investigación titulado “Funcionamiento cognitivo de consumidores intensivos de cannabis a largo plazo que buscan tratamiento” tuvo como objetivo principal examinar los efectos de la duración del consumo de cannabis en áreas específicas del funcionamiento cognitivo entre los usuarios que buscan tratamiento para la dependencia del cannabis.

El presente estudio fue neuropsicológico de corte transversal retrospectivo en múltiples sitios realizados en Estados Unidos entre 1997 y 2000, con un total de 102 consumidores casi diarios de cannabis (51 consumidores a largo plazo y 51 consumidores a corto plazo) y con 33 controles no usuarios de cannabis.

Los resultados obtenidos de los consumidores cannabis a largo plazo obtuvieron resultados significativamente peores que los consumidores a corto plazo y los controles en las pruebas de memoria y atención. Los usuarios a largo plazo mostraron problemas de aprendizaje ( $p=0,007$ ), retención ( $p=0,003$ ) y recuperación ( $p=0,002$ ) en comparación con los controles. Ambos grupos de usuarios obtuvieron malos resultados en una tarea de estimación de tiempo ( $p < 0,001$  frente a controles). Se llegó a la conclusión que estos resultados confirman que los grandes consumidores de cannabis a largo plazo muestran deterioros en la memoria y la retención que perduran más allá del periodo de intoxicación y empeoran con el aumento de los años de consumo regular de cannabis.

### ***Efectos del cannabis en la velocidad de procesamiento de la información***

En la revisión de la investigación de (Kelleher L, et al., 2004) titulada “Efectos del cannabis en la velocidad de procesamiento de la información” su estudio evalúa por primera vez un proceso cognitivo muy temprano, el procesamiento de la información, que es lo suficientemente fundamental como para ser inmune a procesos cognitivos, motivacionales y sociales superiores. Se cree que los procesos de información representan los componentes básicos de los procesos cognitivos de orden superior. Se utilizó la tarea de tiempo de inspección (TI) para investigar los efectos del consumo agudo y subagudo de cannabis sobre el procesamiento de la información.

Son muchos los factores que contribuyen a los efectos subjetivos y cognitivos del cannabis cuando un consumidor se encuentra en estado de intoxicación aguda. Entre ellos se incluyen la dosis, el modo de administración, la experiencia previa del consumidor con la droga, el entorno social en el que se consume y las expectativas del consumidor respecto a los efectos de la droga. Por lo tanto, se decidió mantener este estudio lo más naturalista y libre de manipulación experimental. El estudio examinó la relación entre el cannabis y las fases tempranas del procesamiento de la información en un grupo de grandes consumidores de cannabis en las fases aguda y crónica de intoxicación, utilizando la tarea TI.

El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Humana de la Universidad de Swinburne. Donde se analizaron 44 adultos, veintidós eran grandes consumidores de cannabis (consumo diario durante al menos 2 años). Veinte eran hombres con una edad media de 24,0 años (D.S. = 4,5) y 2 eran mujeres con una edad media de 25,0 años (D.S. = 0,0). Veintidós nunca habían consumido cannabis y fueron asignados al grupo de control, de los cuales 19 eran hombres con una edad media de 23,2 años (D.S. = 3,2), y 3 eran mujeres con una edad media de 24,4 años (D.S. = 1,3).

Los participantes de control coincidían con los consumidores de cannabis en edad, nivel educativo y sexo, según se determinó mediante un cuestionario demográfico. Se excluyó a los participantes que tenían antecedentes familiares de enfermedad mental, consumían cualquier otra sustancia ilícita o estaban intoxicados con alcohol y consumían más de 25 bebidas estándar a la semana en el caso de los hombres y 14 bebidas estándar a la semana en el caso de las mujeres.

La investigación se basa en un diseño naturalista en el que los participantes fueron sometidos a pruebas en la intimidad de sus propios hogares en el momento en que normalmente consumirían cannabis como parte de su rutina diaria. Se informó a los participantes de que el estudio se centraba en su rutina diaria normal y no en ajustarla a la conveniencia del investigador. Antes de que los participantes consumieran cannabis, se tomó una medida de referencia de la tarea de TI, que era el ensayo subagudo. Entre veinte y treinta minutos después de consumir la cantidad de cannabis que consumían normalmente (de cuatro a seis pipas), se les volvió a someter a la prueba. Y en un esfuerzo por aleatorizar los ensayos, no se tomaron las medidas basales de todos los participantes en la reunión inicial.

Entre los consumidores de cannabis, la frecuencia de consumo declarada fue diaria, con una media de cinco bongos ingeridos al día en una sesión. La media de años de consumo de cannabis del grupo era de 4,5 años (D.S. = 2,8). Aparte del cannabis, el alcohol era la única otra sustancia consumida por el grupo, y la frecuencia media de consumo era de 6-9 vasos por semana.

Para los resultados se calcularon pruebas t de medidas repetidas para las dos condiciones con el grupo de consumidores de cannabis. Se encontraron diferencias significativas con las puntuaciones de TI ( $t = 5,107$ ,  $P < 0,001$ ) al comparar los consumidores agudos de cannabis con los subagudos. Se calcularon pruebas t de grupos independientes entre el grupo de control y cada condición para el grupo de cannabis. No hubo diferencias significativas en la puntuación

de TI para los consumidores agudos de cannabis en comparación con los controles ( $t = 0,744$ ,  $P > 0,05$ ), pero sí las hubo entre los consumidores subagudos y la puntuación de TI del grupo de control ( $t = 3,218$ ,  $P < 0,01$ ).

### ***Rendimiento neurocognitivo durante la intoxicación aguda por THC en consumidores intensivos y ocasionales de cannabis***

De acuerdo con los autores (Ramaekers JG, et al., 2008) en su investigación “Rendimiento neurocognitivo durante la intoxicación aguda por THC en consumidores intensivos y ocasionales de cannabis” tuvo por objetivo evaluar el rendimiento neurocognitivo durante la intoxicación aguda por Tetrahidrocannabinol (THC) en consumidores ocasionales y habituales. El estudio se realizó de acuerdo con el código de ética sobre experimentación humana establecido por la declaración de Helsinki (1964) y modificado en Edimburgo (2000). Todos los sujetos fueron plenamente informados de los procedimientos del estudio, las reacciones adversas a los tratamientos farmacológicos, los derechos y responsabilidades legales, los beneficios esperados de carácter científico general y su derecho a la terminación voluntaria sin penalización ni censura. Posteriormente, se obtuvo un permiso para obtener, almacenar y administrar marihuana de la administración antidroga holandesa.

Los sujetos fueron reclutados a través de anuncios en cafeterías, fueron doce consumidores ocasionales de cannabis (ocho hombres, cuatro mujeres) y 12 grandes consumidores (nueve hombres, tres mujeres) que participaron en el presente estudio. Los criterios generales de inclusión relativos tanto a los consumidores ocasionales como a los intensivos fueron: no tomar medicación psicotrópica; buena salud física determinada por un examen médico y análisis de laboratorio; ausencia de cualquier afección médica, endocrina y neurológica importante; peso normal, índice de masa corporal (peso/longitud) entre 18 y 28 kg/m<sup>2</sup> y consentimiento informado por escrito. Los criterios específicos de inclusión fueron el consumo frecuente de

cannabis (fumar más de 4 días a la semana) durante el año anterior en el caso de los grandes consumidores y el consumo semanal o inferior en el caso de los consumidores ocasionales de cannabis.

En los resultados obtenidos en la prueba Stop Signal Task, el tiempo de reacción de parada se vio afectado por Tetrahidrocannabinol (THC)  $\times$  tiempo después de fumar ( $F_{3,63} = 4,08$ ;  $P = 0,01$ ). El examen de los datos muestra que el tiempo de reacción de parada aumentó en la primera hora después de fumar. En general, la precisión de las respuestas disminuyó después del THC ( $F_{1,21} = 5,13$ ;  $P = 0,034$ ). El tiempo de reacción no se vio afectado por el THC.

En conclusión, el Tetrahidrocannabinol perjudicó significativamente el rendimiento de los consumidores ocasionales de cannabis en las tareas de seguimiento crítico, atención dividida y señal de parada. El THC no afectó al rendimiento de los grandes consumidores de cannabis, excepto en la tarea de señal de parada, es decir, el tiempo de reacción de parada aumentó, en particular a altas concentraciones de THC. Las comparaciones de grupo del rendimiento general en consumidores ocasionales y habituales no revelaron diferencias de rendimiento persistentes debidas al THC residual en los consumidores habituales. Estos datos indican que el historial de consumo de cannabis determina en gran medida la respuesta conductual a dosis únicas de THC.

### ***Una revisión basada en la evidencia de los efectos agudos y a largo plazo del consumo de cannabis sobre las funciones cognitivas ejecutivas***

En el artículo de (Crean D, et al., 2011) titulado “Una revisión basada en la evidencia de los efectos agudos y a largo plazo del consumo de cannabis sobre las funciones cognitivas ejecutivas” tuvieron el objetivo de hacer una revisión de las investigaciones sobre los efectos agudos, residuales y a largo plazo del consumo de cannabis en las funciones ejecutivas.

Realizaron una búsqueda bibliográfica en donde se incluyeron artículos de revisión basada en pruebas e informan de los resultados de estudios relacionados con el cannabis realizado en una población humana adulta en donde utilizaban evaluaciones neuropsicológicas para evaluar las funciones ejecutivas. Se excluyeron los artículos de revisión, los comentarios, los estudios preclínicos y los que implicaban a niños y adolescentes humanos.

Los investigadores empezaron a estudiar los efectos agudos del cannabis sobre el funcionamiento neuropsicológico en la década de 1970 y encontraron sistemáticamente alteraciones en las funciones de aprendizaje y memoria. Sin embargo, los hallazgos sobre el funcionamiento ejecutivo han sido menos claros.

En estudios sobre consumidores crónicos de cannabis, descubrieron que la intoxicación aguda provocaba un deterioro significativo de la memoria de trabajo, y que los sujetos que recibían una dosis más alta de THC (3,9%) tardaban mucho más tiempo en completar la tarea. En la bibliografía revisada de los efectos residuales del cannabis sobre las funciones ejecutivas abarca el período de tiempo comprendido entre 7 horas y 20 días desde el último consumo. En esta revisión no hallaron diferencias en las capacidades de la memoria de trabajo entre los consumidores recientes (19 horas) de cannabis pesado y ligero en comparación con los sujetos de control. Además, no se encontraron diferencias significativas en las capacidades de memoria de trabajo de los consumidores de cannabis recientemente abstinentes en múltiples estudios.

Para efectos a largo plazo del consumo de cannabis sobre las funciones ejecutivas (3 semanas o más desde el último consumo) han recibido la mayor atención de la investigación en los últimos años. Sin embargo, esta área de la literatura ha estado plagada de hallazgos inconsistentes y se complica por definiciones discrepantes de lo que constituye «efectos a largo plazo».

A efectos de esta revisión, los efectos a largo plazo se refieren a los 21 días transcurridos desde el último consumo de cannabis, lo que garantiza que tanto los efectos agudos como los residuales del cannabis en el cerebro han sido esencialmente eliminados. Sólo un puñado de investigadores ha examinado estos efectos a largo plazo del consumo de cannabis sobre las funciones ejecutivas. Este estudio no encontró diferencias significativas en la memoria de trabajo entre los consumidores de cannabis abstinentes y los politoxicómanos.

En conclusión, se ha prestado aún menos atención a los efectos del cannabis sobre las funciones ejecutivas. Existen algunas diferencias metodológicas importantes que hay que tener en cuenta a la hora de interpretar los resultados, como la frecuencia, la cantidad, la duración y la edad de inicio del consumo de cannabis.

La memoria de trabajo se deteriora significativamente tras la exposición aguda al cannabis; sin embargo, estos déficits se resuelven con la abstinencia sostenida. Los efectos a largo plazo del cannabis sobre la función ejecutiva se demuestran más claramente cuando los estudios utilizan consumidores crónicos y empedernidos de cannabis, en contraposición a consumidores ligeros y ocasionales. Sin embargo, incluso el consumo ocasional de cannabis puede alterar de forma aguda la atención, la concentración, la toma de decisiones, la inhibición, la impulsividad y la memoria de trabajo.

La comprensión de los efectos del consumo de cannabis sobre las funciones ejecutivas tiene una utilidad práctica considerable en el ámbito clínico. La consolidación de los hallazgos en esta revisión puede proporcionar a los clínicos una visión general de los efectos documentados del consumo de cannabis sobre las funciones ejecutivas en relación con la edad de inicio, la duración, la cantidad y la frecuencia del consumo.

## ***Los consumidores persistentes de cannabis muestran un deterioro neuropsicológico desde la infancia hasta la media edad***

El estudio de los autores (Meier H, et al., 2012) “Los consumidores persistentes de cannabis muestran un deterioro neuropsicológico desde la infancia hasta la media edad”. Tuvo el objetivo de probar la asociación entre el consumo persistente de cannabis y el deterioro neuropsicológico y determinar si el deterioro se concentra entre los consumidores de cannabis de inicio en la adolescencia.

Los participantes son miembros del Estudio Multidisciplinario de Salud y Desarrollo Dunedin, una investigación longitudinal de la salud y el comportamiento de una cohorte completa de nacimientos consecutivos entre el 1 de abril de 1972 y el 31 de marzo de 1973 en Dunedin, Nueva Zelanda. La cohorte de 1.037 niños (91% de nacimientos elegibles; 52% varones) se constituyó a los 3 años. Las evaluaciones de seguimiento se realizaron con consentimiento informado a los 5, 7, 9, 11, 13, 15, 18, 21, 26, 32 y 38 años de edad, cuando el 96% de los 1 004 miembros vivos del estudio se sometieron a una evaluación en 2010 – 2012. El Comité de Ética de Otago aprobó cada oleada del estudio.

En la sección de resultados reportaron que los miembros del estudio con una dependencia más persistente del cannabis mostraron mayor deterioro neuropsicológico, las medias sugieren que las mayores diferencias se produjeron en los dominios del funcionamiento ejecutivo y velocidad de procesamiento. Los resultados mostraron que las asociaciones entre la dependencia persistente del cannabis y los cuatro índices WAIS-IV podrían equipararse sin un deterioro resultante en el ajuste del modelo ( $\Delta\chi^2 = 2,13$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0,55$ ), lo que sugiere que el deterioro no fue estadísticamente significativamente diferente entre los dominios neuropsicológicos. Los hallazgos sugieren un efecto neurotóxico del cannabis en el cerebro de los adolescentes y ponen en relieve la importancia del esfuerzo de prevención y políticas dirigidos a los adolescentes

### ***Cambios longitudinales en la cognición en adultos jóvenes consumidores de cannabis***

En la investigación de (Becker P, et al., 2017) “cambios longitudinales en la cognición en adultos jóvenes consumidores de cannabis” se examinó la asociación entre el consumo de cannabis (CU) y la cognición a lo largo del tiempo en los consumidores de cannabis crónicos de inicio diario en la adolescencia, en comparación con los controles no consumidores, ambos grupos completaron una batería neuropsicológica al inicio del estudio y nuevamente 2 años después.

Se incluyeron treinta y ocho consumidores de cannabis, de 19-20 años, que habían iniciado el consumo antes de los 17 años. Todos eran estudiantes universitarios que fueron reclutados mediante anuncios publicitarios dentro de la universidad, recibieron una compensación económica por su participación y dieron su consentimiento informado, el protocolo fue aprobado por La junta de Revisión Institucional local.

Se requería un consumo regular (varias veces por semana) para entrar en el estudio. La mayoría de los consumidores de cannabis (90%) declararon consumir al menos 5 veces a la semana; dos declararon consumir 3-4 veces a la semana. Y se seleccionaron todos los posibles controles no consumidores de drogas emparejados por edad y sexo (n = 35) de un estudio longitudinal concurrente.

Se pidió a los participantes que se abstuvieran de consumir sustancias durante al menos 24 horas antes de la prueba. No se exigieron períodos de abstinencia más largos para evitar complicaciones de la abstinencia y porque el objetivo era captar las capacidades funcionales en el contexto del consumo activo.

Para la memoria de trabajo y planificación en rendimiento de la respuesta espacial demorada se examinó mediante el uso de puntuaciones de eficiencia (puntuaciones de error × tiempos de reacción) para cada uno de los tres niveles de demora (sin demora; demora de 500 ms; demora

de 8 s). Las puntuaciones de eficiencia elevadas indican un rendimiento relativamente lento y propenso a errores, y se han asociado en estudios anteriores con deficiencias clínicas. Cuando se examinaron las puntuaciones de eficiencia a lo largo del tiempo, no surgieron diferencias significativas entre los grupos en la condición sin retraso. Para la condición de retardo de 500 ms, hubo una interacción significativa Grupo  $\times$  Tiempo,  $F(1, 50) = 7,07$ ,  $p = 0,01$ ,  $\eta^2 = 0,126$ . En relación con los controles, los consumidores de cannabis mostraron mayores puntuaciones de eficiencia (peor rendimiento) al inicio del estudio,  $F(1, 49) = 9,99$ ,  $p = 0,003$ ,  $\eta^2 = 0,169$ , pero no en el seguimiento,  $F(1, 49) = 0,688$ ,  $p = 0,411$ ,  $\eta^2 = 0,014$ .

Para la condición de retraso de 8 s, se produjo un efecto principal significativo del grupo,  $F(1, 50) = 8,87$ ,  $p = 0,004$ ,  $\eta^2 = 0,154$ , así como una interacción marginalmente significativa Grupo  $\times$  Tiempo,  $F(1, 50) = 4,39$ ,  $p = 0,041$ ,  $\eta^2 = 0,082$ . El efecto principal del grupo se debió a las puntuaciones más altas (más bajas) de los consumidores de cannabis en relación con los controles, independientemente del momento. La interacción Grupo  $\times$  Tiempo aclara este hallazgo al mostrar un rendimiento significativamente peor de los consumidores de cannabis en relación con los controles en la línea de base ( $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,260$ ), pero no en el seguimiento ( $p = 0,285$ ,  $\eta^2 = 0,023$ ).

Por el contrario, los consumidores de cannabis obtuvieron peores resultados a lo largo de los puntos temporales para el porcentaje de soluciones perfectas Tower of London (TOL) [efecto principal del grupo:  $F(1, 50) = 7,43$ ,  $p = .009$ ,  $\eta^2 = .14$ ]. Un examen post hoc de los niveles de dificultad específicos indicó un efecto principal del grupo para el rendimiento en los ensayos de 3 movimientos ( $p = 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,197$ ) con una interacción marginal Grupo  $\times$  Tiempo ( $p = 0,02$ ,  $\eta^2 = 0,10$ ). El efecto principal del grupo refleja un peor rendimiento (mayor promedio de movimientos) por consumidores de cannabis en relación con los controles en ambos puntos de tiempo. La interacción Grupo  $\times$  Tiempo se debe a un rendimiento significativamente peor de los consumidores de cannabis en la línea de base ( $p = 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,206$ ) y un rendimiento

marginalmente peor en el seguimiento ( $p = 0,042$ ,  $\eta^2 = 0,08$ ). Los tiempos medios de planificación de la Tower of London (TOL) y otros aspectos de la memoria de trabajo no fueron significativamente diferentes entre los grupos.

En este informe de seguimiento, se comparó el rendimiento longitudinal de los usuarios con el de los no usuarios sostenidos que utilizan la misma batería neuropsicológica. En el seguimiento, la mayoría de los consumidores de cannabis continuaron informando de un consumo regular e intenso de cannabis. Las deficiencias relativas en los dominios de la memoria de trabajo, la planificación y la memoria verbal se mantuvieron estables, lo que sugiere que estas son vulnerabilidades duraderas asociadas con el consumo de cannabis continua durante la adultez temprana. Estas asociaciones se observan generalmente en estudios transversales. Faltan estudios longitudinales de consumidores de cannabis.

### ***Asociación del cannabis con el funcionamiento cognitivo en adolescentes y adultos jóvenes Una revisión sistemática y un metanálisis***

En el antecedente del estudio de (Scott J, et al., 2018) con el título de “Asociación del cannabis con el funcionamiento cognitivo en adolescentes y adultos jóvenes Una revisión sistemática y un metanálisis”. Tuvo el objetivo de proporcionar la primera síntesis cuantitativa de la literatura que examina el cannabis y el funcionamiento cognitivo en adolescentes y adultos jóvenes (con una edad media de 26 años más o menos).

El diseño siguió las pautas del Metanálisis de Estudios Observacionales en Epidemiología (MOOSE) las estimaciones del tamaño del efecto se calcularon utilizando modelos multivariados de efectos mixtos para resultados del funcionamiento cognitivo clasificados en 10 dominios. Se incluyeron sesenta y nueve estudios de 2152 consumidores de cannabis (edad media [DE], 20,6 [2,8] años; 1472 [68,4%] hombres) y 6575 participantes de comparación con exposición mínima al cannabis (edad media [DE] 20,8 [3,4]; 3669 [55,8%] hombres).

Los resultados indicaron un tamaño del efecto general pequeño (presentando como media  $d$ ) para el funcionamiento cognitivo reducido asociado con el consumo frecuente o intenso de cannabis ( $d$ , -0,25; IC del 95%, -0,32 a - 0,17;  $P < 0,001$ ). La magnitud de los tamaños del efecto no varió según la edad de la muestra o la edad de inicio del consumo de cannabis. Sin embargo, los estudios que requirieron un periodo de abstinencia superior a 72 horas (15 estudios;  $n = 928$ ) tuvieron un tamaño del efecto general ( $d$ , -0,08; IC del 95%. -0,22 a 0,07) que no fue significativamente diferente de 0 y más pequeño que los estudios, con criterios de abstinencia menos estrictos (54 estudios;  $n = 7799$ ;  $d$ , -0,30; IC del 95%, -0,37 a -0,22;  $p = 0,01$ ).

La conclusión a la que se llegó es que las asociaciones entre el consumo de cannabis y el funcionamiento cognitivo en estudios transversales de adolescentes y adultos jóvenes son pequeñas y pueden ser de importancia clínica. Los resultados indican que estudios previos sobre el cannabis en jóvenes pueden haber exagerado la magnitud y la persistencia de los déficits cognitivos asociados con el consumo, los déficits informados pueden reflejar efectos residuales del uso agudo o la abstinencia, los estudios futuros deberían examinar las diferencias individuales en susceptibilidad a la disfunción cognitiva asociada al cannabis.

### ***Déficit de memoria de trabajo relacionado con el consumo de cannabis mediado por un menor volumen del hipocampo izquierdo***

De acuerdo con (Suhadip P & Sagnik B, 2020) en su artículo titulado “Déficit de memoria de trabajo relacionado con el consumo de cannabis mediado por un menor volumen del hipocampo izquierdo”. Tuvieron el objetivo de investigar y examinar la relación entre la frecuencia de exposición al cannabis, el rendimiento de la memoria de trabajo y los volúmenes cerebrales regionales y probar si los volúmenes más bajos de las estructuras corticales y

subcorticales que median la asociación entre exposiciones al cannabis y el déficit de memoria de trabajo utilizando datos del Proyecto Conectoma Humano.

Se utilizaron los datos de la versión S1200 de la base de datos del Proyecto Conectoma Humano (HCP) (<https://db.humanconnectome.org>). Y se contó con 408 participantes (207 varones, edad [media  $\pm$  std = 28,74  $\pm$  3,73 años]) de diferentes familias que tenían datos relevantes de comportamiento, cuestionarios y neuroimágenes.

Las imágenes 3D ponderadas en T1 (Imágenes T1 son utilizadas para visualizar detalles anatómicos de los cerebros) se adquirieron utilizando un escáner personalizado Siemens Skyra de 3T (FOV = 224 mm, dimensión del vóxel = 0,7 mm isotrópico, TR (tiempo entre un pulso de radio frecuencia y el siguiente) /TE (es el tiempo que transcurre desde la aplicación del pulso hasta la recepción del eco) /T1 = 2400 ms/2,14 ms/1000 ms, FA = 8, factor GRAPPA (GeneRalized Autocalibrating Partial Parallel Acquisition) = 2, Echo Spacing = 7,6 ms, BW = 210 Hz/píxel).

Para evaluar el rendimiento de la memoria de trabajo de los participantes en el estudio, se utilizó una prueba de memoria de trabajo de clasificación de listas basada en el NIH-Toolbox.5. Se presentaron imágenes de animales y alimentos en la pantalla, con un clip de audio y un nombre escrito de los artículos. Había dos condiciones diferentes en la tarea: Categoría 1 y Categoría 2. En la Categoría 1, se pedía a los participantes que ordenaran los estímulos (alimentos o animales) de menor a mayor tamaño. En la Categoría 2, se presentaban estímulos tanto de alimentos como de animales y se pedía a los participantes que informaran de las imágenes de alimentos por orden de tamaño, seguidas de las imágenes de animales por orden de tamaño.

Todos los análisis se realizaron en todos los participantes (N = 408) y luego se repitieron sólo en los consumidores de cannabis (N = 234), a menos que se especificara lo contrario. Las

diferencias de grupo se comprobaron mediante pruebas t no pareadas. Se comprobó la relación entre la frecuencia de exposición al cannabis y el rendimiento en la tarea de memoria de trabajo (número total de respuestas correctas). También se exploró la relación entre la edad de la primera exposición al cannabis y el rendimiento en la tarea de memoria de trabajo sólo en consumidores de cannabis.

La exposición al cannabis fue declarada por 234 participantes (N = 106 mujeres). Entre los participantes expuestos al cannabis, el 14,52% cumplía los criterios de dependencia del cannabis y el 47,53% informó de una primera exposición al cannabis antes de los 18 años.

Los participantes expuestos al cannabis tenían 5,71 (intervalo de confianza del 95%, IC: 3,68 a 8,86) veces más probabilidades de fumar tabaco, 30,26 (IC del 95%: 4,02 a 227,80) veces más probabilidades de exposición al alcohol y 15,94 (IC del 95%: 6,28 a 40,44) veces más probabilidades de exposición a otras drogas ilícitas que los no expuestos al cannabis.

Para la asociación entre el consumo de cannabis y el rendimiento en la tarea de memoria de trabajos los números de respuestas correctas en la tarea de memoria de trabajo mostró una asociación negativa significativa con la frecuencia de consumo de cannabis (N = 408, rho de Spearman,  $\rho = -0,086$ ,  $p = 0,043$ ) en todos los participantes. Asimismo, sólo entre los participantes expuestos al cannabis, el número de respuestas correctas en la tarea de memoria de trabajo y la frecuencia de consumo de cannabis se asociaron negativamente (N = 234,  $\rho = -0,118$ ,  $p = 0,037$ ). Sin embargo, en los consumidores de cannabis, no se observó ninguna asociación significativa entre el rendimiento en la tarea de memoria de trabajo y la edad de la primera exposición al cannabis (N = 234,  $\rho = 0,066$ ,  $p = 0,155$ ). En todos estos análisis, la variable rendimiento en la tarea de memoria de trabajo se controló por los siguientes factores de confusión: sexo, edad, ingresos, concienciación, consumo de tabaco, alcohol y drogas ilícitas.

El análisis de mediación mostró una asociación significativa ( $b = -0,09$ ;  $p = 0,05$ ) entre el consumo de cannabis (indexado por la frecuencia de consumo) y el rendimiento en la tarea de memoria de trabajo (indexado por el número de respuestas correctas), que estaba significativamente mediada por la asociación entre el consumo de cannabis y el volumen del hipocampo izquierdo.

La dirección del efecto indirecto fue negativa, indicando que cuanto mayor era la frecuencia de consumo de cannabis, menor era el volumen del hipocampo izquierdo ( $b = -0,53$ ; IC del 95%:  $-0,92$  a  $-0,13$ ;  $p = 0,008$ ) y cuanto menor era el volumen del hipocampo izquierdo, menor era el rendimiento en la memoria de trabajo ( $b = 0,03$ ; IC del 95%:  $0,01$  a  $0,06$ ;  $p = 0,002$ ). En análisis anteriores, la variable de memoria de trabajo se controló por edad, sexo, ingresos, tabaco, alcohol y consumo de drogas ilícitas distintas del cannabis durante el análisis de mediación.

En conclusión, los participantes que declararon una mayor frecuencia de consumo de cannabis tendían a tener un menor número de respuestas correctas en la tarea de memoria de trabajo de clasificación de listas y menores volúmenes bilaterales de hipocampo. La asociación entre la gravedad de la exposición al cannabis, indexada por la frecuencia de consumo, y el deterioro de la memoria de trabajo estuvo mediada por un menor volumen del hipocampo izquierdo en los consumidores de cannabis.

Se aportan pruebas que apoyan el deterioro de la memoria de trabajo mediado por el volumen del hipocampo izquierdo asociado a la exposición al cannabis recreativo. Son necesarios futuros estudios que empleen un diseño longitudinal prospectivo para examinar las relaciones causa-efecto de la exposición al cannabis sobre la memoria de trabajo y los volúmenes cerebrales.

***El cannabis y el funcionamiento cognitivo: de los efectos agudos a los efectos residuales, de los ensayos controlados aleatorios a los diseños prospectivos***

El estudio de (Bourque J & Potvin S, 2021) “El cannabis y el funcionamiento cognitivo: de los efectos agudos a los efectos residuales, de los ensayos controlados aleatorios a los diseños prospectivos” tuvieron la finalidad de hacer revisión de otras investigaciones, y se centran en ensayos controlados aleatorios cruzados y diseños prospectivos, dado que permiten probar los efectos perjudiciales de la exposición al cannabis a nivel intrasujeto.

La primera parte de esta investigación ofrece una revisión narrativa de los estudios que examinan los efectos agudos del cannabis. En una segunda sección, se discuten los efectos residuales (o efectos a largo plazo después de la abstinencia) del consumo regular de cannabis, centrándose tanto en metanálisis de estudios transversales como en estudios longitudinales.

Los efectos agudos se refieren a los relativos a la exposición, a la intoxicación inducida por el cannabis, la gran mayoría de los estudios sobre efectos agudos informan de un deterioro del rendimiento cognitivo tras la exposición. Un metanálisis que incluye más de 52 estudios y 1.580 individuos sanos muestran que el aprendizaje verbal, la memoria y memoria de trabajo son el dominio cognitivo más afectado por la intoxicación aguda inducida por el cannabis. La exposición al cannabis ejerce déficits cognitivos moderados (tamaño del efecto:  $g = 0,69$ ;  $g = 0,51$ ;  $g = 0,51$ , respectivamente), en estos dominios. La administración de cannabis también parece provocar efectos adversos de leves a moderados sobre la velocidad de procesamiento ( $g = 0,38$ ) y el funcionamiento ejecutivo ( $g = 0,37$ ).

Los efectos residuales se refieren a una serie de efectos negativos medible que persisten después del estado de intoxicación. Estos efectos residuales se han evaluado entre 12 horas después de la exposición al cannabis y periodos más prolongados de abstinencia (más de 1 año) al menos 5 metanálisis, que incluyen más de 69 estudios transversales, han recopilado datos de

más de 8.000 consumidores y no consumidores de cannabis que se habían sometido a una evaluación cognitiva.

Se informó sistemáticamente de un empeoramiento del rendimiento con tamaños que oscilan entre pequeño y moderado, la evidencia convergente de los metanálisis mostros pequeños déficits (d de Cohen 0.2 – 0.3) en el funcionamiento ejecutivo y la velocidad de procesamiento. Y también se vieron más afectados negativamente en las fases agudas de la intoxicación, lo que sugiere que los efectos adversos después de la intoxicación por cannabis persisten días después de la abstinencia de cannabis.

La revisión exhaustiva actual destaca que la administración aguda de cannabis/THC produce deficiencias moderadas en la memoria episódica y de trabajo, así como déficits pequeños a moderados en la velocidad de procesamiento y las funciones ejecutivas. En el caso de la velocidad de procesamiento, hay pruebas que muestran que las deficiencias son menos graves en los estudios de administración oral en comparación con los estudios que utilizan otras vías de administración (por ejemplo, fumada, inhalada, inyectado). Aunque algunos estudios han demostrado que las concentraciones más altas de Delta9-thc se asocian con deficiencias cognitivas más prominentes, se requieren más estudios para establecer qué dosis son problemáticas. Del mismo modo, hay pruebas preliminares que demuestran que el cannabidiol puede atenuar las deficiencias cognitivas inducidas por el Delta9-thc, pero los resultados no son concluyentes hasta ahora.

### ***Rendimiento neuropsicológico en adultos jóvenes con trastorno por consumo de cannabis***

Los autores (Selamoglu A, et al., 2021) con su investigación titulada “Rendimiento neuropsicológico en adultos jóvenes con trastorno por consumo de cannabis”. Tuvieron el objetivo de estudiar a los consumidores diarios de cannabis con un diagnóstico confirmado de

trastorno por consumo de cannabis (CUD) para examinar el rendimiento cognitivo en medidas de memoria, función ejecutiva y toma de decisiones.

Se reclutó a 40 adultos jóvenes con CUD que no buscaban tratamiento y 20 controles sanos en San Diego, California, principalmente a través de anuncios y folletos aprobados por la junta de revisión institucional (IRB, por sus siglas en inglés). Se seleccionó a participantes de entre 21 y 30 años. Los grupos se mantuvieron prospectivamente equilibrados para variables demográficas como el rango de edad, la distribución por sexo, la raza, el coeficiente intelectual premórbido, el tabaquismo y los antecedentes familiares de trastorno por uso de sustancias.

Se incluyeron participantes con CUD que cumplieran con el *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales* (5ª ed.; *DSM-5*) criterios para CUD de gravedad moderada o mayor (es decir, 4 o más síntomas), evaluados por un médico capacitado a nivel de doctorado, generalmente consumió cannabis diariamente en el último mes y >200 veces en el último año. Todas las admisiones de los estudios fueron supervisadas por el investigador principal. El consumo de cannabis se verificó mediante una prueba de orina positiva a 50 ng/ml utilizando la relación THC/creatinina. Solo se incluyeron controles si habían consumido cannabis menos de 5 veces en su vida y no en el último mes.

Demográficamente, los participantes fueron emparejados por CI, prorrateado a partir del WAIS-Vocabulario y WRAT-Lectura, y sexo, pero hubo una diferencia significativa en la edad entre los grupos de control CUD y no usuarios, que por lo tanto se utilizó como variable de control en los análisis. Además, hubo diferencias entre los grupos entre el consumo de drogas a lo largo de la vida, el tabaquismo y el consumo de alcohol y, como tales, se incluyeron como covariables. Las pruebas de homogeneidad de Shapiro-Wilk y Levene no fueron significativas, lo que indica que los supuestos para el análisis de varianza (ANOVA) no fueron violados.

Los resultados de las subpruebas Paired Associates Learning [PAL] y Delayed Matching to Sample [DSM] en memoria de trabajo en el grupo dependiente de cannabis mostró un rendimiento de memoria significativamente peor en comparación con los controles en la tarea Spatial Working Memory [SWM] (entre errores de búsqueda:  $F(1,48) = 4,59, p = 0,04, \eta^2 = 0,09$ ). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en la puntuación de la estrategia ( $F(1,48) = 2,00, p = 0,16, \eta^2 = 0,04$ ). Hubo una correlación negativa significativa entre la puntuación de la estrategia y la edad de inicio ( $R = -0,46, p = 0,01$ ). La correlación negativa entre la edad de inicio y entre los errores de búsqueda ( $R = -0,46, p = 0,01$ ) no sobrevivió a la corrección de tasa de falsos descubrimientos [FDR] a  $q = 0,05$ .

En conclusión, es importante destacar que este estudio utilizó una muestra de adultos jóvenes consumidores diarios con un diagnóstico confirmado de CUD y evaluó la cognición con pruebas neuropsicológicas validadas. Los resultados mostraron un peor rendimiento cognitivo en memoria visual y episódica en el grupo CUD en comparación con el grupo control. El funcionamiento ejecutivo se relacionó con la edad de inicio, pero se requiere más investigación para determinar si un funcionamiento cognitivo más deficiente resulta en el consumo de cannabis o es una consecuencia del consumo de cannabis. Además, se requiere investigación sobre la persistencia de estas diferencias cognitivas y cómo se relacionan con resultados funcionales como el rendimiento académico y profesional.

### ***Diferencias contextuales en la actividad cerebral relacionada con la memoria de trabajo en consumidores pesados de cannabis***

Los hallazgos de (Kroon E, et al., 2021) en su investigación “Diferencias contextuales en la actividad cerebral relacionada con la memoria de trabajo en consumidores pesados de cannabis”. Se cree que el control cognitivo comprometido en situaciones tentadoras de consumo de cannabis desempeña un papel clave en el desarrollo de trastornos relacionados con

el consumo de cannabis. Sin embargo, se sabe poco sobre cómo la exposición a las señales y contextos del cannabis puede influir en el control cognitivo y los mecanismos neuronales subyacentes en los consumidores de cannabis.

La memoria de trabajo (WM) es una función ejecutiva que depende de la atención y es central para el control cognitivo. Este estudio tuvo el objetivo de investigar cómo las palabras de cannabis que distraen afectaban el rendimiento WM dependiendo de la carga y la actividad cerebral relacionado en los usuarios de cannabis más cercanos (N = 36) en comparación con los controles (N = 33).

El método que se utilizó fue mediante el registro de actividad cerebral durante una nueva tarea N-back fanker WM con neutrales y los aficionados de cannabis añadidos como distractores irrelevantes. Los resultados en los consumidores de cannabis en comparación de los controles, la presencia de frankers de cannabis redujo la actividad relacionado con la carga WM en múltiples regiones, incluyendo la ínsula, el tálamo, el lóbulo parietal superior y el giro supramarginal.

En conclusión, la especificidad de estos efectos sugiere que los consumidores de cannabis podrían diferir de los controles en la forma en que procesan las señales relacionadas con el cannabis y que la exposición a la señal de cannabis podría interferir con otros procesos cognitivos bajo circunstancias cognitivamente exigentes.

### ***Evidencias sobre efectos neurocognitivos agudos y residuales del consumo de cannabis en adolescentes y adultos: una meta-revisión sistemática de meta- análisis***

En el artículo de los autores (Dellazizzo L, et al., 2022) “Evidencias sobre efectos neurocognitivos agudos y residuales del consumo de cannabis en adolescentes y adultos: una meta-revisión sistemática de meta-análisis”. Esta meta revisión midió la magnitud de los efectos agudos y residuales del cannabis sobre la cognición en adolescentes y adultos

proporcionados por metanálisis que evaluó la calidad de las pruebas. Se incluyeron metanálisis que examinaron cuantitativamente el rendimiento de los usuarios de la población general en tareas cognitivas.

La búsqueda recuperó 10 metanálisis elegibles (71 tamaños de efectos,  $n = 43\ 761$ ) con evidencia que varió de calidad baja a moderada, se clasificaron en dominios de funciones cognitivas: Funciones cognitivas ( $k = 7$ ), aprendizaje y memoria ( $k = 5$ ), atención ( $k = 4$ ), velocidad de procesamiento ( $k = 5$ ), función motora perceptiva ( $k = 2$ ) y lenguaje ( $k = 2$ ). El aprendizaje verbal y la memoria mostraron la evidencia más sólida y se vieron más afectados por la intoxicación aguda por cannabis que persistió después de que pasó la intoxicación.

Se informaron efectos adversos agudos y residuales de leves a moderados para el funcionamiento ejecutivo. El consumo de cannabis condujo a pequeños déficits en los procesos inhibitorios y la flexibilidad, mientras que se informaron déficits pequeños a moderados para la memoria de trabajo y la toma de decisiones. La evidencia con respecto a la velocidad de procesamiento y la atención ha demostrado que la administración de cannabis indujo efectos adversos de pequeños a moderados y se observaron déficits neurocognitivos residuales en jóvenes consumidores excesivos de cannabis.

En conclusión, los datos metaanalíticos sobre los efectos agudos del consumo de cannabis en la función neurocognitiva han demostrado que la intoxicación por cannabis provoca déficits de pequeños a moderados en varios dominios cognitivos. Estas alteraciones agudas concuerdan con los efectos residuales documentados, lo que sugiere que los efectos perjudiciales del cannabis persisten después de la ingesta aguda

## **Marco Teórico**

### **Definición de Cannabis**

La marihuana, también conocida como *cannabis*, hierba, mota o droga, se refiere a las flores, las hojas, los tallos y las semillas secas de la planta de *cannabis*. La planta de *cannabis* contiene más de 100 compuestos (o cannabinoides). Entre estos compuestos dos de los más importantes son el tetrahidrocannabinol (THC), que altera la mente, y el cannabidiol (CBD), que no altera la mente, lo cual significa que no causa “euforia” (“high”) (Centers of Disease Control and Prevention [CDC], 2023).

Hablar sobre las cepas y si hay variaciones en sus efectos. Hojas y parte superior de las flores secas de las plantas *Cannabis sativa* o *Cannabis indica*. El cannabis contiene sustancias químicas activas que se llaman cannabinoides que causa efectos similares a los estupefacientes en todo el cuerpo, incluso en el sistema nervioso central y el sistema inmunitario (National Institute Health [NIH] 2023).

### ***Formas de consumo y tipos de consumo***

El cannabis se fuma con mayor frecuencia a través de una variedad de métodos: Pipas, pipas de agua (Bongs), cigarrillos (Porro” La palabra porro puede describir tanto un cigarrillo de marihuana pura como uno que contenga una mezcla de diferentes hierbas” ò Canuto “describe la combinación de un cigarrillo de marihuana mezclado con tabaco”) o más recientemente en el papel de un puro vaciado (blunts “papel hecho con hoja de tabaco con parentesco al papel de los habanos con características distintivas, olor, sabor y efecto”), (Ver anexos 3, 4 y 5). El cannabis a veces se ingiere por vía oral, generalmente mezclado con alimento. Más recientemente, se han desarrollado dispositivos en los que el cannabis se vaporiza Vape-pens (vaporizadores tipo bolígrafo) y hash-oil pens (de “aceite de hachís”). La

vaporización implica el calentamiento del material vegetal para inhalar los cannabinoides psicoactivos liberados. Al igual que con otras sustancias psicoactivas, al fumarse (y la vaporización) se produce normalmente una aparición rápida de los efectos deseados y la experimentación más intensa de éstos (Asociación Americana de Psicología [APA], 2014).

### ***CBD – Cannabidiol***

El cannabis es una planta de la familia Cannabaceae que contiene compuestos químicos biológicamente activos, los compuestos más comunes conocidos son tetrahidrocannabinol (THC) y cannabidiol (CBD). (Food and Drug Administration [FDA] 2019) El Cannabidiol es el segundo componente principal de la planta cannabis, el más prevalente en el cáñamo tipo fibra. Y, no está asociada con psicoactividad, ni afecta la función motora, la memoria o la temperatura corporal por sí solo. Se estima que la ausencia de efecto psicoactivo del cannabidiol (CBD) se explica porque esta muestra con respecto al Delta 9 – tetrahidrocannabinol (THC), una menor afinidad a los receptores cannabinoides CB1 y CB2. Los receptores cannabinoides tipo 1 (CB1), abundantes en la corteza cerebral, hipocampo, cerebelo y ganglios basales, están estrechamente relacionados con áreas cerebrales que regulan funciones como el juicio, aprendizaje, memoria, pensamiento, concentración, placer, percepción del tiempo, sensorial y coordinación muscular y los receptores cannabinoides tipo 2 (CB2) se concentran de manera predominante pero no exclusiva en las células del sistema inmune (Bórquez et al., 2021).

En estudios con animales y humanos se muestra que el uso de cannabidiol (CBD) podría tener algún valor terapéutico para las convulsiones debidas a la epilepsia y afecciones relacionadas. La evidencia actual también muestra que no es probable que se abuse del cannabidiol o que genere dependencia como ocurre con otros cannabinoides (como el tetra-hidrocannabinol (THC) World Health Organization [WHO], 2017).

La Organización Mundial de la Salud concluyó que el cannabidiol (CBD) se tolera bien y tiene un buen perfil de seguridad con limitados efectos adversos notificados, los cuales pueden ser producto de la interacción farmacológica del cannabidiol con otros medicamentos consumidos por pacientes. Existe evidencia limitada de la conversión de CBD en delta-9-THC en presencia de ácido podría ocurrir en el intestino humano. Así mismo, no hay evidencia de que la administración oral de cannabidiol en humanos produzca efectos subjetivos o fisiológicos similares al tetrahidrocannabinol clínicamente relevantes, o concentraciones plasmáticas apreciables de tetrahidrocannabinol (THC) o sus metabólicos. En humanos, el cannabidiol no exhibe efectos que indiquen un potencial abuso o dependencia. Respecto de su toxicidad, el CBD tiene una toxicidad relativamente baja, aunque no se han explorado todos sus efectos potenciales (Bórquez et al., 2021).

### ***THC – Tetrahidrocannabinol***

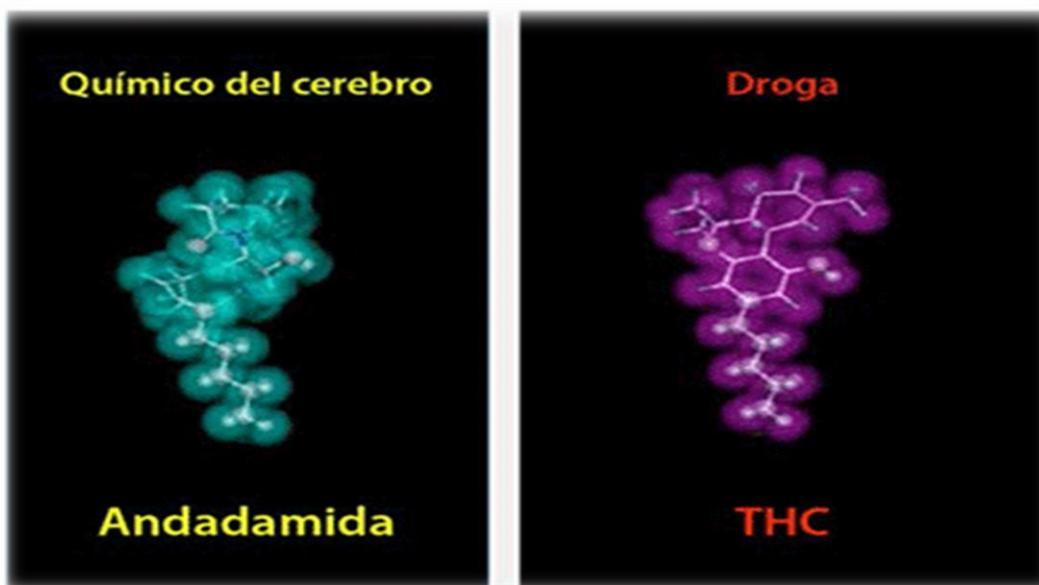
El delta-8 tetrahidrocannabinol, también conocido como Delta-8 THC, es una sustancia psicoactiva que se encuentra en la planta de *Cannabis sativa*, de la que la marihuana y el cáñamo son dos variedades. El Delta-8 tetrahidrocannabinol (THC) es uno de más de 100 cannabinoides producidos naturalmente por la planta de cannabis, pero no se encuentra en cantidades significativas en la planta de cannabis. Por ello, las cantidades concentradas de Delta-8 tetrahidrocannabinol (THC) se fabrican normalmente a partir de cannabidiol (CBD) derivado del cáñamo (Food and Drug Administration [FDA], 2022).

Los cannabinoides endógenos como la anandamina actúan como neurotransmisores porque envían mensajes químicos entre las células nerviosas (neuronas) a través de todo el sistema nervioso. El tetrahidrocannabinol puede adherirse a moléculas llamadas receptores cannabinoides en las neuronas de estas regiones del cerebro y activarlas, lo que altera varias funciones mentales y físicas. (Ver figura 1) La red de comunicaciones neurales que utiliza estos

neurotransmisores cannabinoides, llamada sistema endocannabinoide, desempeña una función clave en el funcionamiento normal del sistema nervioso, de modo que interferir con ella puede tener efectos profundos. El tetrahidrocannabinol puede alterar el funcionamiento del hipocampo y la corteza orbitofrontal, que son regiones del cerebro que permiten que una persona cree recuerdos nuevos y cambie su foco de atención, el consumo de marihuana disminuye la capacidad de pensar e interfiere con la capacidad de una persona para aprender y realizar tareas complicadas, también altera el funcionamiento del cerebelo y los ganglios basales, que son regiones del cerebro que regular en equilibrio, la postura, la coordinación y el tiempo de reacción (National Institute on Drug Abuse [NIDA], 2020).

El tetrahidrocannabinol (THC) es detectable por 90 días en el cabello, entre 3 días y un mes o más en orina (dependiendo de la frecuencia con la que la persona lo use), hasta 48 horas en saliva y hasta 36 horas en sangre (American Addiction Centers, 2023).

**Figura 1.** Anandamina y Tetrahidrocannabinol (THC)



**Nota:** Tomado de National Institute on Drug Abuse (12 de noviembre de 2023)

## **Panorama Epidemiológico del Consumo de Cannabis**

Panorama epidemiológico del consumo de cannabis, durante el 2016 se registraron un total de 60 582 personas que acudieron a 1 125 centro de tratamiento en 281 ciudades de las 32 entidades federativas del país. La media de la edad de las personas que acudieron a estos centros de tratamiento fue de 21.08 años: principalmente sexo masculino (89.6%). Respecto a las drogas de inicio, después del alcohol (45.8%) y el tabaco (28.7), la mariguana (14.8%), los inhalantes (4.6%) y la cocaína (2.6%) son las drogas con las que iniciaron el consumo. La mariguana como droga de impacto reporta el (14.3%). Por grupos de edad, en el de 14 años y el de 15 a 19 años la mariguana es la principal droga de impacto (36.1% y 32.8%).

En las Unidades de Especialidades Médicas – Centro de Atención Primaria en Adicciones en 2016, un total de 53 mil 588 personas acudieron a las UNEME-CAPA a solicitar atención por dificultades relacionadas con sustancias psicoactivas. El cannabis tiene el segundo lugar como droga de impacto, con un total de 17 mil 808 atendidas (33.2); de estos, los hombres representan un 80.3% de consumidores y de las mujeres el 19.7%.

Los Centros de Integración Juvenil (CIJ) durante el segundo semestre del 2016, los Centros de Integración Juvenil, tuvieron 12 096 registros de usuarios de sustancias psicoactivas que reportaron el consumo del al menos una droga ilícita y que acudieron a consulta. La gran mayoría de los que acudieron a tratamiento son hombres (82.5%), la edad promedio de inicio del consumo de drogas ilícitas fue de 16 años. Por otra parte, el consumo de mariguana alguna vez en la vida (87.2%) es mayor al alcohol y tabaco en los pacientes que solicitan tratamiento en las unidades de atención institucional de los CIJ, las principales sustancias referidas como drogas de impacto fueron la mariguana (41.4%) y las metanfetaminas (16.1%).

De acuerdo con el Informe Mundial sobre las Drogas 2017 UNODC. La droga de consumo más frecuente en el mundo es la mariguana, con una prevalencia del 3.8% en el último año

(alrededor de 183 millones de personas). En regiones de América del Norte y del Sur ha incrementado el consumo de marihuana, mientras que en partes de Europa ha disminuido o se ha estabilizado. La proporción de personas que se someten a tratamiento por trastornos relacionados con el consumo de cannabis, sigue siendo alta en todo el mundo. En promedio, el 39% llega a tratamiento de marihuana y 33% por opioides.

Los datos del informe del Observatorio Interamericano de Drogas en 2015 indicaron que el consumo de marihuana en población general en Estados Unidos y Canadá superó el 40% en el consumo alguna vez en la vida, lo que ubica a estos países muy por encima de países sudamericanos como Chile y Uruguay, que tiene prevalencias alrededor del 20%. Entre los países con prevalencias más bajas de consumo se encuentra México (1.2%), Bolivia (1.3%), Ecuador (0.7%) y Paraguay (0.5%). El consumo de marihuana se presenta más frecuentemente entre la población adolescente y adulta joven; en la mayoría de los países, en el grupo de 18 a 34 años de edad se encuentra la mayor prevalencia de consumo (Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz [INPRFM], 2017).

### ***Legalidad vs Ilegalidad***

Las sustancias psicoactivas, conocidas más comúnmente como drogas psicoactivas, son sustancias que al ser ingerida pueden modificar la conciencia, el estado de ánimo o los procesos de pensamiento de un individuo. El uso de estas sustancias se divide en tres categorías, según su estatus sociolegal. En primer lugar, muchas de estas sustancias son utilizadas como medicación la mayoría de las medicaciones psicoactivas están restringidas al uso por prescripción médica, mediante un sistema de recetas.

Una segunda categoría de uso es su estatus ilegal o ilícito, la mayoría de los países se han comprometido a considerar como ilegal el comercio y uso no médico de los opiáceos, cannabis, alucinógenos, cocaína y muchos otros estimulantes, al igual que de los hipnóticos y sedantes.

El hecho de que sean ilegales puede añadirles también cierto atractivo, y con ello reforzar la identificación de los usuarios con una subcultura alienada.

La tercera categoría de uso es el consumo legal o lícito, para cualquier propósito que elija su consumidor. Dichos propósitos pueden ser muy variables, y no necesariamente se relacionan con las propiedades psicoactivas de la sustancia (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2005).

### *Usos medicinales del Cannabis*

El uso del cannabis en la medicina actualmente, a nivel mundial se estudia en diversos padecimientos; aunque, actualmente no cuenta con resultados contundentes sobre los posibles beneficios. El Delta 9-Tetrahidrocannabinol se ha utilizado en el tratamiento de diversos padecimientos, como; por ejemplo, en el síndrome de estrés postraumático, ya que modifica los recuerdos que generan sufrimiento al provocar alteraciones en la memoria. Alguno de sus posibles usos es como analgésico, antiinflamatorio, neuroprotector, antioxidante, relajante muscular, antiemética, antináusea, antitumoral, estimulante del apetito y para el tratamiento de adicción a la cocaína, heroína, alcohol y otras drogas. Y el Cannabidiol (CBD) es otro de los componentes de la planta cannabis, debido a sus propiedades y a que no es un cannabinoide psicoactivo cuenta con investigaciones para aplicaciones médicas. Por ejemplo, sus posibles usos son como ansiolítico, antitumoral, antiinflamatorio y anticonvulsionante (Prospero G., 2023).

El CBD ha ganado gran atención debido a su potencial terapéutico para el tratamiento de diversas enfermedades neurológicas como la enfermedad de Parkinson, la esclerosis múltiple y la enfermedad de Alzheimer. Aunque el THC puede tener utilidad médica, su uso se ha relacionado con efectos secundarios no deseados como la ansiedad. La paranoia y la alteración

de la memoria a corto plazo. Los padecimientos en los que se han encontrado resultados más prometedores para el uso de CBD son las convulsiones (epilepsia) y la ansiedad.

A pesar de los resultados prometedores de los estudios preclínicos y algunos ensayos clínicos, todavía se necesitan más investigaciones para confirmar la eficacia y seguridad del cannabidiol en estas condiciones. Aún hay muchos aspectos que se desconocen acerca de las propiedades terapéuticas del cannabis; por ejemplo, la dosis adecuada, impacto en la salud mental a largo plazo, efectos en el desarrollo fetal y la lactancia e interacciones medicamentosas (Regalado M. et al., 2023).

### ***Estatus Socio Legal en México***

De acuerdo con la Ley para la Regulación del Cannabis, presentado por el Senado de la Republica se rescatan algunos de los Artículos que la conforman para contextualizar el estatus socio legal de la sustancia psicoactiva comúnmente más conocida como “Marihuana” (Senado de la República, 2021).

Artículo 1. La presente Ley es de orden público, interés social y observancia general en todo el territorio nacional en materia federal y tiene por objeto:

- I. La regulación legal del uso del cannabis y sus derivados, bajo el enfoque de salud pública, derechos humanos y desarrollo sostenible, en aras de mejorar las condiciones de vida de las personas que habitan en los Estados Unidos Mexicanos, combatir las consecuencias del uso problemático del cannabis y reducir la incidencia delictiva vinculada con el narcotráfico, fomentando la paz, la seguridad y el bienestar individual y de las comunidades.

Artículo 3. Para los efectos de esta ley, se entiende por:

- I. Actos relativos al uso del cannabis y sus derivados: Son aquellas acciones realizadas por las personas, dependiendo del uso que se le otorgue al cannabis y sus derivados.

Estos actos son:

d) Consumir: Hacer uso del cannabis psicoactivo o no psicoactivo y sus derivados;

k) Fumar: Se refiere a la acción de aspirar y despedir el humo del cannabis o sus derivados;

IV. CBD: Cannabidiol, es uno de los dos componentes cannabinoides más importantes de la planta del cannabis, que se encuentra en porciones variables dependiendo la cepa. No produce efectos psicoactivos. V. Cannabis: Término genérico empleado para designar las semillas, plantas o partes de la misma, que contiene componentes CBD y THC, la cual puede o no producir efectos psicoactivos. VI. Cannabis psicoactivo: Sumidades, floridas o con fruto, a excepción de las semillas y las hojas no unidas a las sumidades, de la especie vegetal miembro de la familia de las Cannabáceas, de las cuales no se ha extraído la resina, cualquiera que sea el nombre con que se las designe; así como, cualquier compuesto, derivado, mezcla, preparación o resina de las sumidades.

IX. Consumo problemático: El uso de cannabis psicoactivo que provoque problemas a las personas en su salud biológica, psicológica, emocional o social en la funcionalidad con su familia, escuela, trabajo, la comunidad donde vive, en su economía o con la Ley, que incluye cualquier uso por persona mayor a 18 años, la intoxicación aguda, el uso nocivo, el abuso, así como dependencia o adicción.

X. Control sanitario: Es el conjunto de acciones de orientación, educación, muestreo, verificación y, en su caso, la aplicación de medidas de seguridad y sanciones, que ejerce la Secretaría de Salud en coordinación con el Instituto, con la participación de los productores, comercializadores y consumidores, con base en lo que establecen las normas oficiales mexicanas y otras disposiciones aplicables.

XXVII. Uso del cannabis para fin médico: La utilización de productos del cannabis y sus derivados, destinados al tratamiento de algunas enfermedades y aliviar determinados síntomas bajo supervisión médica.

Artículo 5. Se consideran ejes rectores de la regulación del cannabis y sus derivados; por ende, aplicables a esta Ley, reglamentos, normas, políticas, programas y cualquier otro ordenamiento que le resulte aplicable:

- I. La promoción, respeto, protección y garantía de los Derechos Humanos, las libertades fundamentales y la dignidad humana, en los términos previstos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, La Carta de la Organización de las Naciones Unidas, los tratados internacionales en materia de Derechos Humanos de los que México sea parte y cualquier ordenamiento que sea aplicable en tal rubro, atendiendo entre otros principios que rigen los derechos humanos, al principio por persona. (Senado de la República, 2021)

En el capítulo II se encontró el artículo 61. Tratándose de Materia Prima, la SALUD, previa opinión de la SADER, podrá otorgar el permiso para la Importación de la semilla únicamente para uso medicinal e investigación, en términos del presente Reglamento. En este último caso, el permiso se otorgará previa presentación y autorización del Protocolo de Investigación o del registro sanitario correspondiente, ambos otorgados por la COFEPRIS. La semilla se deberá presentar, para su despacho aduanero, con el permiso correspondiente, ante la aduana que determine la autoridad competente, cumpliendo con las regulaciones y restricciones que se establezcan de acuerdo con las fracciones arancelarias y nomenclatura que les corresponda, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables. (SEGOB, 2021)

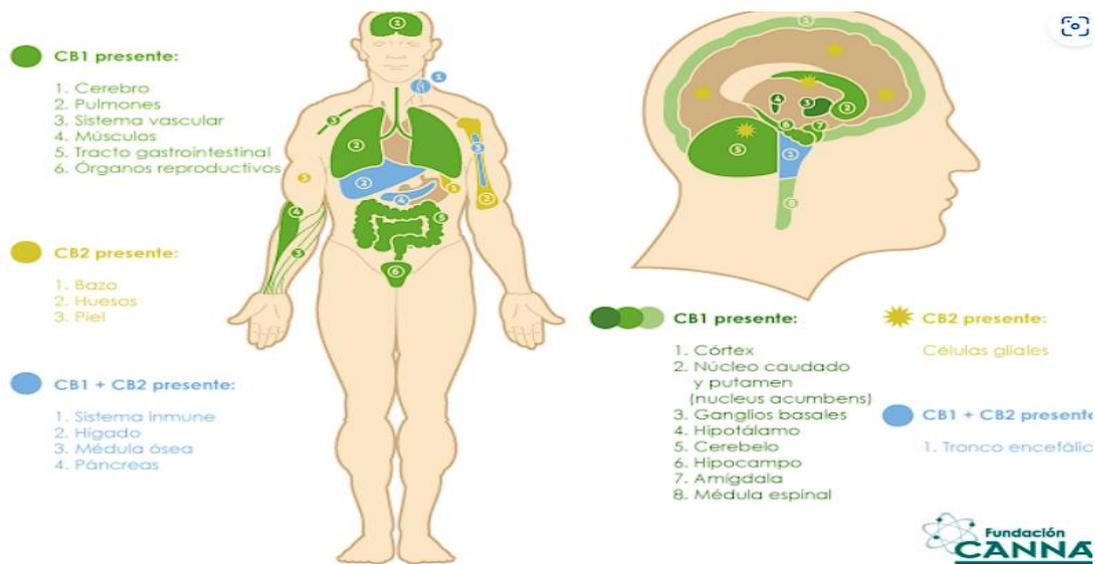
## Mecanismos neurofisiológicos

A nivel neurofisiológico, se ha demostrado la existencia de un receptor cerebral que se combina en forma específica con el receptor de THC- Tetrahidrocannabinol. Así como, el aislamiento e identificación de una molécula endógena que interactúa con este receptor “ligado endógeno” se le denominó “anandamina”, palabra que proviene del sánscrito y que significa “bendición interior”. En lo relativo a la química de la Cannabis, se han identificado más de 400 sustancias sintetizadas por la planta, de las cuales más de 60 son cannabinoides. Los tres más abundantes son el cannabidol, el cannabidiol y varios derivados del tetrahidrocannabinol (THC), que representa el componente más activo desde el punto de vista psíquico.

Los receptores cannabinoides y sus ligados endógenos constituyen en conjunto lo que ahora se conoce como “*Sistema Endocannabinoide*” el receptor cannabinoide CB-1, que se expresa marcadamente en el sistema nervioso central y el receptor cannabinoide CB-2, ubicado en los tejidos periféricos principalmente a nivel del sistema inmunológico. (Ver figura 2) La distribución cerebral de composiciones de enlace CB1 se correlaciona con los efectos de los cannabinoides sobre la memoria, la percepción, el control motor y sus efectos anticonvulsivo.

Los agonistas del receptor CB1 disminuyen la cognición y la memoria; además, de alterar el control de las funciones motoras. Así, la corteza cerebral, el hipocampo, el caudado lateral y el putamen, la sustancia negra y su zona reticulada, el globo pálido, el núcleo endopeduncular y la capa molecular del cerebelo están todos poblados con concentraciones particularmente elevadas de receptores CB1, también hay receptores CB1 en las rutas del dolor en el cerebro y la médula espinal; así como, en las terminales periféricas de las neuronas sensoriales primarias (OMS, 2005).

**Figura 2.** Sistema Endocannabinoide.



**Nota:** Tomado de Fundación CANNA, 2023

El principal componente psicoactivo de Cannabis sativa, el THC, actúa en receptores específicos del encéfalo. Estos receptores cannabinoides naturales (cannabinoides endógenos o endocannabinoides). Los endocannabinoides regulan las acciones de los neurotransmisores que desempeñan funciones en la cognición, la emoción y la memoria en el ser humano y los animales. Los receptores CB1 se encuentran principalmente en el encéfalo, donde se concentran principalmente en regiones que intervienen en la memoria (hipocampo), las respuestas emocionales (amígdala), la cognición (corteza cerebral), la motivación (Prosencéfalo límbico) y la coordinación motora (cerebelo). Los receptores CB2 se encuentran principalmente en el organismo, donde parecen desempeñar un papel en la regulación del sistema inmunitario y tienen muchas otras funciones, incluidas sus acciones en el tubo digestivo, el hígado, el corazón, los músculos, la piel y los órganos reproductores. Las vías dopaminérgicas del sistema de recompensa del cerebro contienen tanto receptores CB1 como CB2, que los receptores responden al THC aumentando la liberación de dopamina, lo que probablemente explica los efectos euforizantes del cannabis. El cannabis altera la percepción del tiempo y la coordinación al actuar en los receptores de cannabinoides de los ganglios

basales, la corteza frontal y el cerebelo, que son regiones encefálicas que intervienen en el control motor y la memoria. El cannabis también afecta a la función psicomotora. Altera el movimiento y la coordinación, la manipulación y la destreza, la habilidad, la fuerza y la velocidad (OPS, 2018).

### ***Farmacocinética, Farmacodinamia y los Neurofármacos***

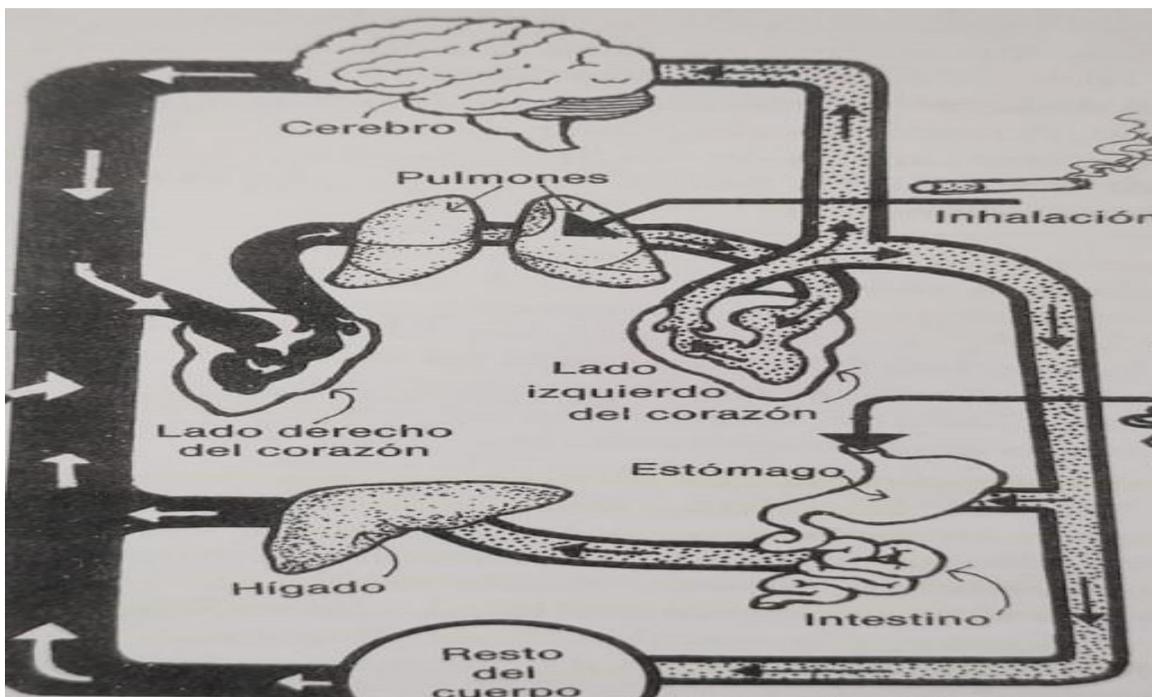
El paso de las sustancias psicoactivas o fármacos a través de las barreras biológicas, para que actué es necesario que llegue a su sitio de acción. La sustancia tiene que absorberse, esto es alcanzar el compartimiento acuoso del organismo. Excepto la piel y algunas mucosas, en todos estos mecanismos participa la sangre. La distribución por el cuerpo puede variar de acuerdo con el flujo sanguíneo o la vascularización regional de cada tejido u órgano, y la cantidad de droga que cada tejido reciba depende de la concentración en la sangre. Puede administrarse por vía enteral o por vía parental, inyectarse directamente al espacio intravascular, el sistema gastrointestinal es el sitio habitual para ellos; aunque, las vías respiratorias (por inhalación), subcutánea e intramuscular son otras opciones. Para que una sustancia atraviese las membranas celulares es condición esencial que se encuentre en forma libre, que no esté unida a otras moléculas y a su vez competirán con otras moléculas endógenas contenidas en la sangre (p. ejem. Hormonas, bilirrubina, vitaminas, iones, etc.).

El paso a través de las barreras biológicas está condicionado por las características fisicoquímicas de la sustancia. En particular, del tamaño o peso molecular, grado de ionización (carga eléctrica) y liposolubilidad (capacidad de disolverse en las grasas). La transferencia (translocación) de fármacos a través de barreras membranales pueden realizarse por filtración, difusión, transporte activo, pinocitosis o fagocitosis (proceso en los que la célula envuelve e introduce moléculas a su interior). En el caso del cerebro y médula espinal, muchas sustancias pasan de la sangre al líquido cefalorraquídeo (LCR) de los ventrículos cerebrales. El LCR se

forma cuando la sangre pasa a través de los plexos coroideos donde células especializadas filtran y cambian su composición. Así, el LCR transporta sustancias alimenticias, hormonal o productos de desecho a los sitios más profundos del SNC, allí donde los vasos sanguíneos son demasiado pequeños o insuficientes para mantener la función de esas estructuras (Brailowsky, 2016).

En el caso del THC cuando este es fumado, se absorbe rápidamente hacia la sangre, llegando al cerebro y de allí al resto del organismo (Ver figura 3). Las concentraciones plasmáticas máximas se alcanzan entre siete y 10 minutos, tiempo en que los efectos cardiovasculares y psíquicos también aparecen. Los efectos subjetivos rara vez duran más de dos a tres horas, la vida media del THC es de aproximadamente 19 horas; aunque, varios de sus metabólicos son detectables durante días a semanas después de su última administración, su elevada persistencia se debe a su solubilidad en las grasas con la consecuente tendencia a acumularse en el tejido adiposo del cuerpo, para después liberarse (Brailowsky, 2016).

**Figura 3.** Farmacocinética, Farmacodinamia y los Neurofármacos



**Nota:** Tomado y adaptado de Simón Brailowsky “Las sustancias de los sueños” 12-11-2023.

## **Neuropsicología Definición**

La neuropsicología es una rama de las neurociencias una disciplina científica. La neuropsicología es el estudio de la relación que tiene el cerebro y el sistema nervioso en el comportamiento (National Institutes of Health [NIH], 2024).

## **¿Qué son las Funciones Ejecutivas?**

Las Funciones Ejecutivas participan en el control, la regulación y la planeación eficiente de la conducta; pues permiten que los sujetos se involucren con éxito en conductas independientes, productivas y útiles para sí mismos (Lezak, et al., 1994; 2012; 2019) mencionan que no existe una función ejecutiva unitaria, sino diferentes procesos que convergen en un concepto general de funciones ejecutivas y existen diversos modelos (Flores. J, 2012).

## ***Funciones Ejecutivas Frías y Calientes***

Estas áreas se clasifican en función en la medida que están involucradas en las FE calientes: Son procesos cognitivos que operan en contextos con una prominencia emocional y motivacional significativa, gratificación, recompensas y/o castigo. Las FE frías: Son procesos cognitivos que tienen una base lógica o son mecanicistas y operan en contextos efectivamente neutros. Incluyen la memoria de trabajo, la inhibición de la respuesta, el control atencional y la planificación en la medida en que estas funciones no se presenten en un contexto emocional (Salehinejad MA, 2021).

## ***Clasificación de las Funciones Ejecutivas Acorde a su Región Anatómica***

Las conceptualizaciones tradicionales y contemporáneas de las FE, existe un consenso de que el lóbulo frontal y especialmente la Corteza Prefrontal (PFC) tienen un papel importante.

LA PFC tiene amplias conexiones con casi todos los sistemas sensoriales, regiones corticales y estructuras subcorticales involucradas en la acción, la respuesta motora, la memoria, la emoción y el afecto. Esta estructura se relaciona con los efectos calientes versus fríos de las funciones ejecutivas (FE). La división anatómica más básica dentro de la PFC define tres áreas corticales: la PFC lateral, la PFC medial y la PFC orbital.

La PFC lateral se encuentra anterior a las áreas premotoras y los campos oculares frontales y está situada cerca de la superficie del cráneo. Incluye la corteza prefrontal dorsolateral (DLPFC) y la corteza prefrontal ventrolateral (VLPFC). La PFC medial se encuentra entre los dos hemisferios y anterior al cuerpo calloso y la corteza cingulada anterior (ACC). La corteza orbitofrontal (OFC) se encuentra por encima de las órbitas de los ojos y la cavidad nasal, es de destacar que el OFC, está funcional y anatómicamente relacionado con la parte ventral del PFC medial y a veces se denomina corteza prefrontal ventromedial. Los dominios de la FE relacionados con estas áreas y se pueden clasificar de diferentes maneras. Una clasificación de estas áreas es en función de la medida en que están involucradas en los FE calientes o frías (Salehinejad MA, 2021), (Ver anexo 6).

### **Definición de Memoria de Trabajo**

La Memoria de Trabajo (MT) es un sistema de memoria activo responsable del almacenamiento temporal y procesamiento simultáneo de información necesaria para la realización de tareas cognitivas complejas (Baddeley, 1986,2007). El modelo más influyente de MT es el desarrollado por (Baddeley, 1986, 1999, 2007; 1974), en el que se plantea que no se trata de un sistema completamente unitario, sino que incluye diferentes subsistemas (Injoque Ricle, et al. 2012).

### ***Definición de Memoria de Trabajo Baddeley, et al., 1994***

Los autores resumen los desarrollos en el concepto de Memoria de Trabajo como un modelo multi-componente. Un modelo de 3 componentes, la memoria de trabajo comprende un bucle fonológico para la manipulación y el almacenamiento de información basada en el habla y un bloc de bocetos viso-espacial que realiza una similar función de información visual y espacial. Ambos son supervisados por un ejecutivo central, que funciona como un sistema de control de atención que es asistido por dos sistemas subsidiarios (Baddeley, et al. 1994).

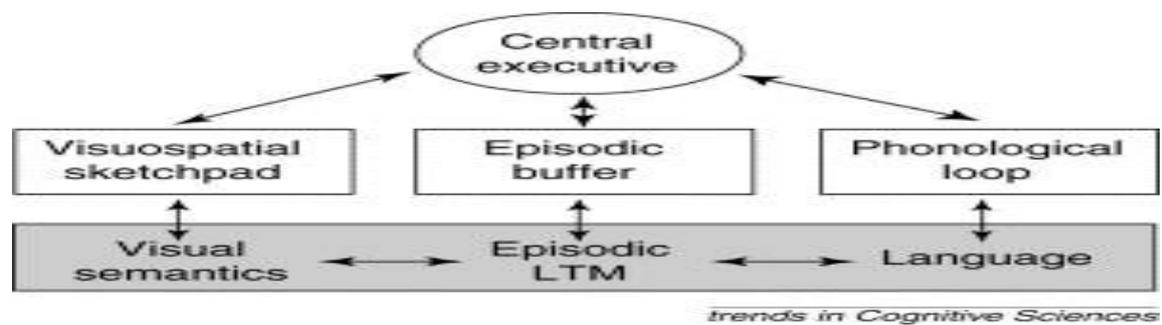
### ***Modelo de Memoria de Trabajo Baddeley & Hitch***

El modelo de memoria de trabajo es un sistema de atención controlador que supervisa y que coordina sistemas subordinados que sirven de apoyo. Denominamos al control atencional, “ejecutivo central” que controla dos sistemas subordinados: El bucle articulatorio o fonológico, que es el responsable de la manipulación de información basada en el lenguaje. El bucle fonológico consta de dos componentes de almacenamiento fonológico con capacidad para retener información basada en el lenguaje y un proceso de control articulatorio basado en el habla interna. El proceso del control articulatorio, puede aplicarse también al material escrito, transformarlo en un código fonológico y registrarlo en el almacén fonológico. El bucle articulatorio es central tanto para la repetición de no-palabras como para la adquisición de la propia lengua nativa.

El segundo sistema subordinado postulado por el modelo de memoria de trabajo es la agenda viso-espacial, un sistema que se da por sentado se encarga de crear y manipular imágenes viso-espaciales. El sistema viso-espacial es análogo al bucle articulatorio, puede alimentar directamente a través de la percepción visual directamente o indirectamente, mediante la generación de una imagen visual. El sistema parece emplearse en la creación y utilización de mnemotecnias de imágenes visuales, pero no parece encargarse del efecto de la imaginabilidad

en la memoria verbal a largo plazo. Representa un sistema de múltiples facetas, con dimensiones tanto visuales como espaciales, dos sistemas independientes. El sistema visual puede tener dos componentes independientes, uno encargado del procesamiento de patrones y de detectar el *qué*, mientras que el otro concierne a la localización en el espacio, y transmite información sobre el *dónde*. La formación de imágenes da lugar a un aumento de la actividad en los lóbulos occipitales y en las áreas parietal posterior y temporal asociadas con la percepción visual (Baddeley, 1990) (Ver figura 4).

**Figura 4.** Multi-Component Working Memory Model.



*Nota:* Tomado de (Baddeley, 2000)

### ***Bases Fisiológicas de la Memoria de Trabajo***

La participación de la corteza prefrontal en la memoria de trabajo permite coordinar el funcionamiento de distintas áreas cerebrales activando de modo temporal una red de neuronas neocorticales e interactuando con la corteza posterior para mantener disponible la información por un breve periodo, mientras es utilizada o procesada.

Mediante estudios de neuroimagen se ha identificado la distribución cerebral del sistema de memoria de trabajo: El retén fonológico se encuentra en regiones temporo-parietales izquierdas, el registro visoespacial se halla en áreas homologas del hemisferio derecho y el ejecutivo central se encuentra representado por la Corteza Prefrontal. La memoria de trabajo opera de manera selectiva sobre la modalidad de información que se procese, por consecuencia

se activan áreas cerebrales específicas de acuerdo con la modalidad de información. El área con mayor activación ante tareas de MT para el material verbal es la CPT dorsolateral izquierda, mientras que las porciones ventrales de la CPFDL se involucran más en la MT para el procesamiento de información visual, y su porción dorsal participa más en el procesamiento de información espacial, así mismo se presentan diferentes activaciones dentro de la CPF cuando se requiere manipular la información contenida en la MT (Flores y Ostrosky, 2012) (Ver anexos 7 y 8).

### **Formas de Evaluar Memoria de Trabajo**

A continuación, se mencionan algunas de las pruebas más utilizadas a nivel internacional para evaluar la memoria de trabajo en adultos.

#### ***Prueba Señalamiento Autodirigido – Memoria de Trabajo***

La prueba de MT autodirigida se conforma de una lámina con figuras de objetos y animales, el objetivo es señalar con el dedo todas las figuras sin omitir ni repetir ninguna. El sujeto tiene que desarrollar una estrategia de acción y a la vez mantener en su MT las figuras que ya señaló, para no repetir u omitir ninguna. Evalúa la capacidad del individuo para desarrollar una estrategia eficaz al mismo tiempo que una tarea de MT visoespacial, involucra áreas prefrontales dorsolaterales, principalmente sus porciones ventrales, las cuales forman parte del sistema visual-ventral para mantenimiento de objetos de MT. En adultos esta prueba es particularmente sensible al daño en la CPFDL, y sobre todo al daño en su porción ventral (Flores et al., 2014) (Ver anexo 9).

#### ***Prueba Cubos de Corsi – Memoria de Trabajo Visoespacial***

La prueba cubos de Corsi introduce la variante de señalar objetos reales, evalúa la capacidad para mantener la identidad de objetos sustituidos en un orden y espacio específicos,

para que consecutivamente el sujeto señale las figuras en el mismo orden en que fueron presentados. Se ha identificado mediante estudios de neuroimagen funcional que, una propiedad funcional de la CPFDL es el mantenimiento de la MT y el procesamiento del orden serial de los estímulos visuales, así como también el monitoreo y comparación de la información visual (Flores et al., 2014) (Ver anexo 10).

Mientras que para evaluar la MT verbal las pruebas más utilizadas son:

### ***Pruebas Ordenamiento Alfabético de Palabras***

Esta prueba ha sido utilizada en paciente con daño frontal para evaluar la capacidad de uno de los componentes del sistema de MT; el ejecutivo central. Además de mantener en la MT la cantidad de material verbal para después reproducirlo, se debe ordenar activamente esta información. Esta variante requiere más recursos cognitivos soportados por la CPF que solo mantener la información en la MT. Evalúa la capacidad de mantener la información en la MT y manipularla de forma mental, ante el desempeño en el ordenamiento mental en prueba de MT, se presentan activaciones en el giro frontal medio y en el área 9-46 (Flores et al., 2014) (Ver anexo 11).

### ***Prueba de Retención de Dígitos en Orden Directo***

La subprueba de Retención de dígitos incluye tres tareas: Retención de dígitos en orden directo, retención de dígitos en orden inverso y reten de dígitos en secuencia, se analiza la capacidad de retención y almacenamiento de información, de operar mentalmente con esta información, transformarla y generar nueva información. Para retención de dígitos en orden directo, se lee al examinado una secuencia de números y él tiene que recordar los números en el mismo orden en que se le han dicta, esta subprueba mide el componente de memoria de trabajo del bucle articulatorio o fonológico, debido a sus implicaciones en la repetición del

grupo de dígitos. Para retención de dígitos en orden inverso, se lee al examinado una secuencia de números y él tiene que recordar los números en orden inverso, en esta tarea se evalúa el ejecutivo central de la memoria de trabajo, ya que la tarea consiste en manipular la información para dar un orden inverso a la numeración. Para retención de dígitos en secuencia, se lee al examinado una secuencia de números y él tiene que recordar los números en orden ascendente, en esta tarea se ve evaluada el componente del bucle articulatorio o fonológico, dado que se le pide al participante repetir la serie de dígitos en orden ascendente sin necesidad de manipular la información para darle una secuencia (Wechsler, 2014) (Ver anexo 17).

### ***Prueba de Sucesión de Números y Letras***

La subprueba de sucesión de Letras y Números analiza la capacidad de retener y combinar dos tipos de información, organizarla y elaborar un conjunto organizado según consignas. La prueba consiste en que el examinado debe recordar primero los números en orden ascendente y después las letras en orden alfabético, en esta tarea se ve evaluado el ejecutivo central de la memoria de trabajo, ya que la tarea consiste en manipular información de números y letras para reajustar su orden (Wechsler, 2014) (Ver anexo 17).

## **Velocidad de Procesamiento**

### ***¿Qué es la Velocidad de Procesamiento?***

La velocidad de procesamiento es una construcción central en el enfoque de procesamiento de información, recursos de procesamiento limitados, que a veces se conoce como recursos de atención o esfuerzo mental. Esta construcción se refiere al hecho que las actividades cognitivas requieren los esfuerzos deliberados de una persona y que las personas están limitadas en la cantidad de esfuerzo que pueden asignar.

La velocidad de procesamiento cambia a lo largo de la vida útil, la velocidad aumenta a lo largo de la infancia y la adolescencia, y alcanza un pico en la edad adulta joven y disminuye lentamente a partir de entonces (Kail, 1991).

### ***Explicación de Cambio de la Velocidad de Procesamiento en el Desarrollo***

Las diferencias de edad en la velocidad de procesamiento reflejan cambios que son específicos de procesos, tareas o dominios particulares. Las diferencias de edad en la VP pueden reflejar adquisición con la edad de estrategias más eficientes para la solución de tareas.

Las diferencias de edad en la VP podrían reflejar el hecho de que el conocimiento en dominios específicos se vuelve más elaborado, proporcionando múltiples caminos por los cuales se puede acceder a la información más rápidamente (Kail, 1991).

### ***Velocidad de Procesamiento como Capacidad Mental***

Existen tipos de velocidad de procesamiento que siguen una trayectoria regular a lo largo de la vida útil. La velocidad aumenta a lo largo de la niñez y la adolescencia, alcanza un pico en la edad adulta, y disminuye lentamente a partir de entonces. Las diferencias de velocidad son potencialmente importantes es que el rendimiento en pruebas de velocidad perceptiva se ha encontrado consistentemente que está significativamente relacionado con las medidas de cognición de orden superior, indicando que existe una relación sustancial entre las medidas de velocidad perceptiva y las medidas de razonamiento inductivo y memoria a corto plazo.

Un primer paso para aclarar la naturaleza de la construcción de la capacidad mental es identificar sus características críticas, de las cuales creemos que tres son clave. Estos son el recurso o la capacidad: (a) es limitado en cantidad, con un aspecto medible como la cantidad o la eficacia de la asignación que aumenta hasta la madurez y luego disminuye a través de los

años adultos; (b) permite o mejora el procesamiento cognitivo de tal manera que el rendimiento en muchas tareas cognitivas se mejora cuando se dispone de mayores cantidades de recursos; y (c) no es local o específico en el sentido de que se limita a un pequeño número de tareas cognitivas muy similares, pero en cambio es relevante para una amplia gama de procesos cognitivos (Kail, 1994).

### ***Naturaleza de la Variación de Velocidad***

Se postula que la edad se asocia con experiencias que producen cambios que son específicos a procesos particulares, tareas, de dominios. Durante la niñez, la adolescencia y la adultez joven, las diferencias de edad en la velocidad de procesamiento pueden reflejar la adquisición con la edad de estrategias más eficientes para la solución de tareas.

Las diferencias de edad en la velocidad de procesamiento podrían reflejar el hecho de que el conocimiento en dominios específicos se vuelve más elaborado, consistiendo en más entradas en la memoria y más enlaces entre estas entradas. Cabe esperar que estas conexiones más amplias conduzcan a un acceso más rápido de la información. Durante los años de la adultez, estos procesos pueden funcionar a la inversa, ya que los patrones cambiantes de experiencia o desuso conducen gradualmente a la pérdida o falta de disponibilidad de habilidades y conocimientos que se habían poseído (Kail, 1994).

### ***Implicaciones del Cambio General en la Velocidad de Procesamiento***

La posibilidad de que un mecanismo relativamente general pueda limitar el rendimiento acelerado es significativa para nuestra comprensión de los patrones típicos de desarrollo cognitivo más allá del dominio de las tareas aceleradas. Esta visión lleva a la predicción de que la velocidad con la que las personas procesan la información debe estar relacionada con su

desempeño en tareas que carecen de componentes acelerados obvios (por ejemplo, tareas de memoria a ritmo propio o de razonamiento).

Los cambios relacionados con la edad en la velocidad de procesamiento global (ruta 1). Estos cambios a veces afectan directamente al rendimiento cognitivo (ruta 5) y a veces lo hacen indirectamente, influyendo en las velocidades de procesos particulares (rutas 4 y 6). Estas últimas velocidades también suelen cambiar con la edad (ruta 3, y pueden reflejar la experiencia relacionada con la edad en dominios particulares. Este marco conceptual será sin duda insuficiente para explicar el cambio relacionado con la edad en todos los ámbitos; la fuerza del vínculo entre la edad y el rendimiento (vía 2) proporciona un indicador de la medida en que otras edades es necesario añadir variables explicativas relacionadas al marco. Un área en la que se ha investigado el marco conceptual general representado por la Fig. 5 es la memoria, debido a la supuesta importancia de la velocidad de articulación o de ensayo para el rendimiento de la memoria (Kail, 1994) (Ver figura 5).

**Figura 5.** Un modelo que muestra posibles relaciones entre edades. Velocidad de procesamiento global. Velocidad de procesamiento específicas y rendimiento cognitivo.

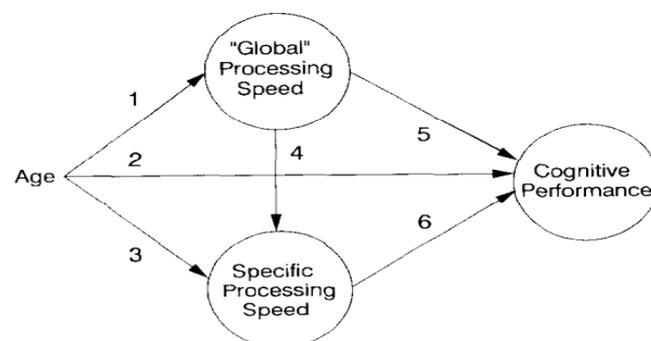


Fig. 5. A model showing possible relations among age, global processing speed, specific processing speeds, and cognitive performance.

**Nota:** Tomado de Kail, 1994.

Las teorías cognitivas que se basan en una metáfora de red, el procesamiento se describe en términos de activación que se propaga a través de una red asociativa. La organización de la red

incluye muchos nodos con enlaces interconectados. Se cree que las redes son análogas a los procesos cerebrales y a las redes neuronales, pero en un nivel algo superior de abstracción que no logra acercarse a la complejidad del sistema nervioso humano. Este ciclo de reconocimiento-acto ocurre repetidamente y se postula que es fundamental para toda cognición, la velocidad con la que se completan los ciclos sería un parámetro básico del sistema que podría corresponder a la velocidad de procesamiento.

Para explicar los cambios en la velocidad de los procesos cognitivos elementales, en los que la escala de tiempo es del orden de los 10-100 milisegundos, necesitamos movernos al nivel neural, donde la velocidad de las operaciones puede variar de 100 microsegundos a 1 milisegundo. Varios mecanismos neuronales podrían explicar los cambios relacionados con la edad observados a nivel cognitivo; Estos mecanismos neuronales actúan en diferentes niveles - algunos dentro de las neuronas individuales y otros con circuitos neuronales enteros - pero el resultado en ambos casos sería la desaceleración de todos los procesos cognitivos (Kail, 1994).

### **Bases Fisiológicas de la Velocidad de Procesamiento**

Una suposición sustantiva de la perspectiva actual es que el desempeño en muchas tareas cognitivas está limitado por restricciones de procesamiento relativamente generales, además de restricciones de conocimiento (declarativas, procedimentales y estratégicas), y variaciones en la eficiencia o efectividad de procesos específicos. Algunas limitaciones relevantes pueden ser parcialmente superadas por la experiencia, y de hecho una visión de la experiencia es que sirve para eludir las restricciones o limitaciones de procesamiento. (Salthouse, 1991a) Sin embargo, se asume que las limitaciones generales frecuentemente imponen limitaciones a muchos tipos de procesamiento y, por lo tanto, que tienen consecuencias para el desempeño de una gran variedad de tareas cognitivas (Salthouse, 1996).

La teoría de la velocidad de procesamiento, es que la VP es una restricción de procesamiento crítica asociada con el aumento de la edad. Desde la perspectiva actual, la velocidad con la que un individuo realiza una actividad cognitiva no es simplemente una función de los procesos requeridos en esa actividad, sino también un reflejo de su capacidad para llevar a cabo rápidamente muchos tipos diferentes de operaciones de procesamiento. Una velocidad más lenta de ejecutar muchas operaciones cognitivas no se supone que sea la fuente exclusiva de diferencias relacionadas con la edad, porque también se postula que existen otras influencias relacionadas con la edad. Sin embargo, una reducción con el aumento de la edad en la velocidad con la que muchas operaciones cognitivas pueden ser ejecutadas se supone que es un contribuyente importante a las diferencias de edad adulta en muchas medidas de cognición (Salthouse, 1996).

Se postula que dos mecanismos distintos son responsables de la relación entre velocidad y cognición. Se supone que el mecanismo de tiempo limitado funciona porque las operaciones cognitivas relevantes se ejecutan demasiado lentamente para completarse con éxito en el tiempo disponible y el mecanismo de simultaneidad se supone que funciona porque el procesamiento lento reduce la cantidad de información disponible simultáneamente necesaria para un procesamiento de mayor nivel (Salthouse, 1996).

### ***Mecanismo de Tiempo Limitado***

La base del mecanismo de tiempo limitado es simplemente que el tiempo para realizar operaciones posteriores está muy restringido cuando una gran proporción del tiempo disponible está ocupado por la ejecución de operaciones tempranas. Este mecanismo es principalmente pertinente cuando existen plazos externos u otras restricciones sobre el tiempo disponible para el procesamiento, como la presencia de demandas concurrentes sobre el procesamiento. Tenga en cuenta que no todas las operaciones cognitivas se supone que necesariamente se ven

afectadas por un procesamiento más lento y que se reconoce explícitamente un papel para las influencias de no velocidad (Salthouse, 1996).

### ***Mecanismo de Simultaneidad***

El segundo mecanismo hipotético para la relación entre la velocidad de procesamiento y la calidad del rendimiento cognitivo se basa en la idea de que los productos de procesamiento temprano pueden perderse en el momento en que se completa el procesamiento posterior. En la medida en que así sea, puede que ya no se disponga de la información pertinente cuando sea necesaria. Un supuesto clave del mecanismo de simultaneidad es que la información disminuye en disponibilidad (es decir, cantidad o calidad) con el tiempo en función de la desintegración o el desplazamiento. El desempeño en tareas asumidas para evaluar la capacidad de memoria de trabajo podría postularse para reflejar el funcionamiento del mecanismo de simultaneidad porque la memoria de trabajo a veces se conceptualiza como consistente en información que actualmente está disponible para almacenamiento o procesamiento, o ambos. Sin embargo, es importante distinguir la cantidad de información disponible simultáneamente, que puede ser indexada por medidas de memoria de trabajo, de las posibles causas de reducciones relacionadas con la edad en esa cantidad (Salthouse, 1996).

La velocidad de decisión se evalúa en función del tiempo de respuesta en pruebas cognitivas con un contenido moderadamente complejo. La velocidad perceptiva se evalúa mediante la velocidad de respuesta (normalmente en pruebas de papel y lápiz). Y las tareas de velocidad perceptiva suelen consistir en operaciones elementales de comparación, búsqueda y sustitución, y la puntuación de la prueba consiste en el número de ítems completados correctamente en el tiempo especificado.

### ***Moderadores de las Relaciones en la Edad y la Velocidad***

Se considerarán tres moderadores potenciales relaciones entre la edad y la velocidad: *El estado de salud* ha recibido el mayor interés como moderador potencial de las relaciones edad-velocidad porque el aumento de la edad se asocia con una variedad de problemas de salud, y ha parecido plausible que el nivel de estado de salud pudiera afectar a la velocidad de procesamiento de un individuo. Otro moderador potencial de las relaciones entre edad y velocidad *es la cantidad de experiencia o práctica con las tareas*.

Una tercera categoría de moderadores potenciales de las relaciones entre edad y velocidad *consiste en diversas características de las tareas*; Por ejemplo, ha habido varias sugerencias de que el grado de ralentización es mayor para las tareas que implican información espacial que para las que implican información verbal, también han informado de resultados que les llevan a proponer que la cantidad de ralentización relacionada con la edad es menor para tareas que implican información léxica que para tareas que implican información no léxica (Salthouse, 2000).

### **Métodos Analíticos**

Debido a que se ha encontrado que una gran cantidad de velocidad y otras variables cognitivas están relacionadas con la edad, una pregunta clave es si cada variable tiene efectos separados e independientes relacionados con la edad, o si al menos algunos de los efectos se comparten, o en común, con otras variables. Es posible que muchas de las influencias relacionadas con la edad sobre los factores operen a través de un factor de orden superior que representa la varianza común a todos los factores.

Los efectos relacionados con la edad en variables de velocidad individuales son independientes de los efectos sobre otras variables de velocidad, muchos de los efectos relacionados con la edad en variables de velocidad individuales pueden no estar en procesos exclusivos de esa tarea

específica, características más generales que afectan a una amplia gama de variables (Salthouse, 2000).

### ***¿Qué Representan las Puntuaciones sobre las Variables de Velocidad?***

Una razón es que todas las variables tienen múltiples determinantes y probablemente hay pocos constructos teóricos que puedan ser completamente evaluados por una sola variable. Es decir, es probable que la mayoría de las variables estén influenciadas por más de una construcción teórica y que la mayoría de las construcciones sean más amplias que lo que puede ser representado por una sola variable. El envejecimiento y la velocidad es si la desaceleración relacionada con la edad se interpreta más significativamente como una causa de diferencias de edad en el rendimiento cognitivo, o como consecuencia de diferencias de edad en procesos cognitivos más fundamentales o primitivos (Salthouse, 2000).

### ***Relación de la Velocidad con otras Variables Cognitivas***

Una forma en la que se ha abordado esta cuestión es mediante la realización de análisis en los que se incluyen las variables de velocidad junto con las variables que reflejan la cognición de orden superior, como la memoria, el razonamiento y las habilidades espaciales. Se pueden aplicar varios tipos de control estadístico y procedimientos de análisis de trayectorias y un hallazgo general ha sido que las medidas de velocidad tienden a compartir alrededor del 75% de la varianza relacionada con la edad con varias medidas cognitivas.

Una velocidad de procesamiento más lenta contribuye al menos a algunas de las diferencias relacionadas con la edad en una variedad de variables cognitivas. Sin embargo, es importante destacar que los resultados no implican que todas las diferencias de edad en variables cognitivas, o en variables medidas en unidades de tiempo, estén determinadas por un solo factor, o que la magnitud de los efectos de la edad debe ser necesariamente equivalente en todas

las variables. Se interpretan como indicando que las diferencias relacionadas con la edad en una amplia variedad de variables cognitivas y de memoria no son independientes, y que las variables de velocidad parecen estar involucradas en alguna medida en lo que contribuye a la falta de independencia (Salthouse, 2000).

### ***Relevancia Psicofisiológica***

Para explicar la desaceleración relacionada con la edad se encuentra que, debido a la pérdida de células difusas, la transmisión de impulsos neuronales debe atravesar vías más largas y más circulares para alcanzar el mismo estado final, que una propagación más lenta de los impulsos neuronales con el aumento de la edad es atribuible a una reducción de la ramificación dendrítica, una disminución en el número de sinapsis activas, o una pérdida de mielina, y que la desaceleración relacionada con la edad puede ser una consecuencia de una pérdida de sincronización de los impulsos neuronales, posiblemente debido a una reducción de determinados neurotransmisores como la dopamina (Salthouse, 2000).

### **Formas de Evaluar la Velocidad de Procesamiento**

#### ***Prueba Efecto Stroop***

Evalúa la capacidad del sujeto para inhibir una respuesta automática y seleccionar una respuesta con base en un criterio arbitrario, involucra áreas frontomediales, en particular la corteza anterior del cíngulo. Se ha planteado que el trabajo de la corteza anterior del cíngulo para el desempeño en la prueba representa un mecanismo detector y ejecutor del procesamiento del conflicto. La prueba consta de dos partes, en la primera denominada Stroop – A y Stroop – B, En ambas versiones se registran los tipos de errores y el tiempo de ejecución (Flores, et al., 2014) (Ver anexos 12 y 13).

### ***Prueba Fluidez Verbal***

Evalúa la capacidad para seleccionar y producir de forma eficiente y en un tiempo límite la mayor cantidad de verbos (acciones) posibles. Requiere de la actividad de áreas dorsolaterales izquierdas, particularmente el área de Broca. Por medio de neuroimagen funcional, se ha encontrado que en los adultos las zonas más activas para la realización de esta tarea son las zonas premotoras y dorsolateral izquierda, en particular el área 44 y 45 o área de Broca (Flores et al., 2014) (Ver anexo 14).

### ***Prueba Búsqueda de Símbolos***

La subprueba de Búsqueda de Símbolo mide la habilidad de rapidez asociativa, aprendizaje, percepción visual, coordinación viso-manual, atención, motivación y resistencia frente a tareas repetitivas, la prueba consta de observar e indica si uno de los grupos de los símbolos del grupo objetivo corresponde a uno de los del grupo de símbolos, la prueba tiene un tiempo límite de 120 segundos, la medición del tiempo es esencial, el cronometro se detendrá una vez que el examinado haya terminado todos los reactivos o si se terminaron los 120 segundos, cada reactivo contiene dos símbolos objetivo y un grupo de búsqueda formado por cinco símbolos. Esta prueba es utilizada para medir la velocidad de procesamiento en conjunto con la subprueba de claves para obtener un índice de velocidad de procesamiento de acorde a las características del individuo (Wechsler, 2014).

### ***Prueba Claves***

La subprueba claves mide la capacidad para focalizar la atención, explorar, ordenar y/o discriminar información visual con rapidez y eficacia, es una prueba que consta de un tiempo límite de 120 segundos y la medición del tiempo es esencial, el cronometro se detiene cuando el examinado termine todos los reactivos o si se terminan los 120 segundos. Esta subprueba

está enfocada a medir la velocidad de procesamiento, la cual se considera un proceso por el cual se mide una respuesta cognitiva de un individuo en milisegundos (Wechsler, 2014).

### **Capítulo III**

#### ***Material y Métodos***

De acuerdo con lo señalado por Hernández et al., (2010) el presente estudio se trata de una investigación cuasi experimental, transversal, comparativa y descriptiva.

#### ***Participantes***

Participaron 20 jóvenes adultos estudiantes universitarios mexicanos del estado de Hidalgo, en el municipio de Actopan de 21 a 26 años. Elegidos por conveniencia y muestra no probabilística, agrupados por consumidores de cannabis y no consumidores (Grupo Experimental  $n= 10$  y Grupo Control  $n=10$ ), los participantes del grupo control fueron pareados por edad y sexo. El criterio para decidir la participación entre grupo experimental y grupo control se hizo con base en la Prueba de Detección de Consumo de Alcohol, Tabaco y Sustancias, por sus siglas en inglés (ASSIST), (Organización Panamericana de la Salud [OPS, 2011] que mide el uso de sustancias en los últimos 3 meses. Así mismo, se tomó en consideración la información proporcionada en la aplicación del cuestionario de antecedentes clínicos y sociodemográficos de cada participante.

Los criterios de inclusión para los participantes del presente estudio fueron: Para grupo control no consumir cannabis, grupo experimental consumir cannabis, edad entre 21 a 26 años, ser estudiantes de licenciatura. Los criterios de inclusión de edad se decidieron de la forma descrita debido a que al tratarse de estudiantes universitarios es el rango de edad más frecuente en esta etapa educativa.

Criterios de exclusión: Pasar el punto de corte de La Prueba de Detección de Consumo de Alcohol, Tabaco y Sustancias (ASSIST) o en cualquier otra sustancia que no fuese cannabis, no cumplir con la edad indicada, presentar antecedentes de enfermedad neurológica o psiquiátrica.

## **Instrumentos**

### ***Prueba de Detección de Consumo de Alcohol, Tabaco y Sustancias - ASSIST***

Para determinar el consumo de cada participante en la investigación se utilizó la prueba de la Organización Panamericana de Salud denominada la Prueba de Detección de consumo de Alcohol, Tabaco y Sustancias versión 3.1 por sus siglas en inglés “ASSIST” (OPS, 2011). Es un cuestionario en versión de papel y lápiz dirigido a los usuarios de sustancias. El cuestionario consta de ocho preguntas y llenarlo toma aproximadamente entre 5 y 10 minutos, este cuestionario tiene dos maneras de aplicación una puede ser auto-aplicado por el usuario de sustancias psicoactivas o aplicado por personal del área de la salud.

El diseño de la prueba es culturalmente neutral; por lo que, puede utilizarse en una gran variedad de culturas para detectar el consumo de las siguientes sustancias: Tabaco, alcohol, cannabis, cocaína, estimulantes de tipo anfetamina, inhalantes, sedantes o pastillas para dormir (benzodiacepinas), alucinógenos, opiáceos u otras drogas. El cuestionario ASSIST indica la puntuación de riesgo para cada sustancia que el usuario informa haber consumido y la puntuación obtenida permite clasificar a los individuos según el nivel de riesgo para cada sustancia en bajo, moderado o alto. Así mismo, el ASSIST proporciona información sobre el consumo de sustancias a lo largo de la vida, así como el consumo y los problemas relacionados en los últimos tres meses.

Las preguntas utilizadas por el ASSIST cuentan con una medida ordinal por lo que no influye en la respuesta del usuario yendo en una puntuación de 0 a 6 (0- Nunca, 2- 1 ò 2 Veces, 3- Cada mes, 4- Cada semana, 6- A diario o casi a diario) según sea el consumo del participante la prueba nos ofrece información acerca del consumo del participante a partir de las siguientes preguntas que son: 1- ¿Cuáles sustancias han consumido alguna vez a lo largo de su vida?, 2- ¿Con qué frecuencia se ha consumido sustancias en los últimos tres meses, lo que indica las sustancias más importantes para el estado de salud actual?, 3- ¿Con que frecuencia se ha sentido un fuerte deseo o ansias de consumir cada sustancia en los últimos 3 meses?, 4- ¿Con que frecuencia el consumo de sustancias ha causado problemas en los últimos 3 meses?, 5- ¿Con que frecuencia se dejó de hacer lo que se esperaba habitualmente por el consumo de sustancias en los últimos 3 meses?, 6- ¿Un amigo, un familiar o alguien más alguna vez ha mostrado preocupación por su consumo de (¿Primera droga, Segunda droga, etc.?, 7- ¿Ha intentado alguna vez controlar, reducir o dejar de consumir y no lo ha logrado?, 8- ¿Alguna vez ha consumido alguna droga por vía inyectada y que tan reciente ha sido?

El resultado de la prueba se obtiene a través de la suma de cada una de la puntuación de las preguntas a partir de la pregunta 2 a la 7, el resultado de la pregunta 8 no se cuenta ya que es asociado a una conducta de alto riesgo.

### ***Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos - WAIS-IV***

Para la evaluación se utilizó la prueba WAIS– IV (Escala de Inteligencia de Wechsler para adultos IV) (Wechsler, 1955). La última revisión de la prueba en su adaptación española, 2012. Constructo de evaluado; inteligencia, aptitudes y escalas clínicas. Su área de aplicación puede ser psicología clínica, educativa, neuropsicología, psicología forense, psicología de trabajo y organizaciones. Para su contestación es diverso; papel, lápiz, manipulativo y oral.

El WAIS-IV permite la detección de los puntos fuertes o débiles de una persona. Al realizarse una evaluación muy completa del perfil cognitivo, las diferencias observadas en las distintas pruebas permiten establecer qué puntuaciones están significativamente por encima y/o por debajo de la media poblacional. Se trata pues de una prueba imprescindible en el ámbito clínico, sobre todo en el diagnóstico del retraso mental, trastornos del aprendizaje y trastornos generales del desarrollo.

Se utilizaron dos subpruebas para medir el Índice en la Memoria de Trabajo (IMT) que evalúa la capacidad para aprehender y retener información a corto plazo; así como, para llevar a cabo operaciones cognitivas sobre esta.

En primer lugar, la subprueba de “Retención de Dígitos” que está conformada por tres tareas, donde se evalúa la Memoria de Trabajo Verbal, codificación y memoria de corto plazo. La prueba consiste en darle secuencias de números al evaluado y darle indicaciones de la forma en que tiene que manipular esta información.

La primera tarea consiste en darle una serie de numeraciones al evaluado en donde tendrá que repetirlas en el orden que se las dicte el evaluador, la tarea se suspende si el sujeto tiene dos errores consecutivos y esto da pie a pasar a la siguiente prueba, la segunda tarea consiste en darle una secuencia de dígitos al evaluado en donde tendrá que decirlos en el orden inverso al que se los dicta el evaluador, la tarea se finalizará si el evaluado presenta dos errores consecutivos durante la prueba ejecución de la prueba. En la tercera parte de la subprueba se le dará una serie de números al evaluado y tendrá que acomodar la numeración del menor al mayor.

En la segunda subprueba que se utilizó lleva el nombre de “Sucesión de Números y Letras” en donde se evalúa la velocidad de procesamiento frente al material verbal, procesos de focalización y sostenimiento de atención. La prueba consiste en que el participante tendrá que

ordenar los números y letras, con una secuencia específica ya sea ordenando los números del menor al mayor y las letras por orden alfabético.

Para medir el índice en la velocidad de procesamiento (IVP) que se encarga de evaluar la capacidad para explorar, ordenar y discriminar información visual simple de forma rápida y eficaz. Se utilizaron dos subpruebas, el nombre de la primera subprueba que se utilizó fue “Claves” esta subprueba mide las habilidades de rapidez asociativa, aprendizaje, percepción visual, coordinación viso-manual, la tarea consiste en completar en un tiempo límite, con los símbolos adecuados, emparejar el mayor número de símbolos.

La segunda subprueba que se utilizó fue “Búsqueda de Símbolos” en donde se evalúa la resistencia frente a tareas repetitivas, aprendizaje, motivación, atención y habilidades de rapidez asociativa, la tarea consiste en encontrar en un tiempo límite un símbolo de un grupo de 3 símbolos debiendo tacharse al igual que el modelo, y si no está entre ellos tachar la palabra “NO”.

## **Procedimiento**

Los participantes fueron reclutados de distintas licenciaturas en el municipio de Actopan, Hidalgo, se seleccionaron 10 participantes del sexo masculino y 10 participantes del sexo femenino se les explicó las características del estudio y firmaron una carta de consentimiento informado. Donde se especifica que los datos obtenidos serán utilizados con fines académicos y de investigación, la identidad del participante se mantendrá en anonimato. El presente protocolo de investigación fue evaluado y supervisado por mi director de tesis profesor investigador de tiempo completo Dr. Jorge Alberto Guzmán Cortés de la Escuela Superior de Actopan (ESAc) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH).

El estudio se dividió en dos fases, la primera fase consistió en contestar un cuestionario de datos sociodemográficos, antecedentes escolares, familiares, clínicos y una Prueba de Detección de Consumo de Alcohol, Tabaco y Sustancias (ASSIST).

En un segundo momento, aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión –exclusión participaron en la siguiente fase, en la cual se aplicó la prueba WIAS-IV. Las evaluaciones se llevaron a cabo en el laboratorio “Cámara de Gesell” de la Escuela Superior de Actopan (ESAc) un espacio controlado que nos permite realizar prácticas éticas, libre de distractores que pudieran alterar los datos obtenidos, contando con una adecuada ventilación e iluminación para la aplicación de protocolos. Todas las evaluaciones se llevaron a cabo en diferentes días y horarios, conforme a la disponibilidad del sujeto evaluado.

Las evaluaciones se realizaron en periodos donde los estudiantes no se encontrarán en evaluaciones departamentales, contemplando pudieran presentarse variables que pudieran influir en el desempeño de las subpruebas aplicadas como casos de estrés, ansiedad o bajo desempeño por las pocas horas de descanso.

A ambos grupos de participantes se les hizo entrega de un informe con los resultados de sus pruebas, al grupo experimental se le hicieron recomendaciones relacionadas con reducir el consumo de cannabis, modificación de hábitos y se añadieron referencias a sitios para el tratamiento de adicciones en adultos jóvenes. En el caso del grupo control se le hicieron recomendaciones relacionadas con el mantenimiento de la salud cerebral, y recomendaciones para mejorar hábitos.

### ***Análisis Estadístico***

Integrar, dar coherencia y presentar los datos de manera ordenada, sencilla y clara para que puedan ser interpretados por otros investigadores o lectores. Posteriormente, se hará un análisis de Shapiro Wilks para ver la distribución de los datos y saber si aplicará estadística

paramétrica o no paramétrica. Para finalizar se hará un análisis de contraste de medias entre el grupo experimental y grupo control mediante el Paquete Estadístico del *Jamovi* 2.3 (The Jamovi Project, 2022).

## Capítulo IV

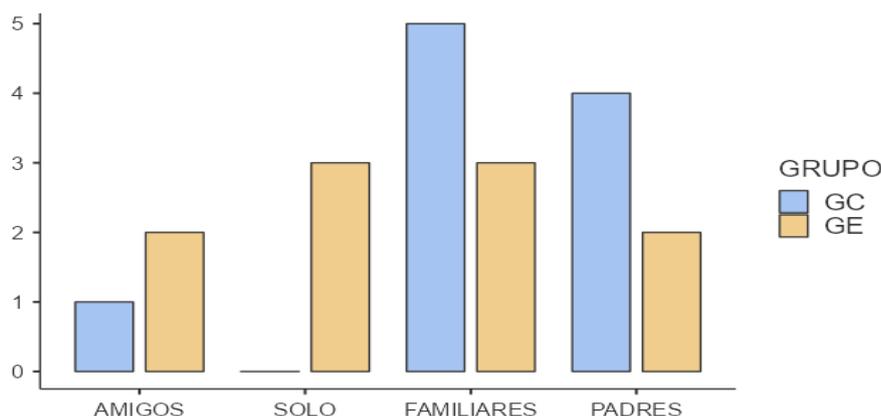
### Resultados

En un primer momento se realizaron pruebas descriptivas para las siguientes variables ¿Con quién vives?, ¿Tus padres viven juntos o separados?, ¿Cómo describirías la relación con tus padres?, ¿Alguno de tus familiares consume algún tipo de sustancia o droga?, ¿Cuánto tiempo pasa con sus familiares?, ¿Practicar alguna actividad recreativa?

#### Figura número 6. ¿Con quién vives?

Ante la pregunta *¿Con quién vives?*, los resultados fueron los siguientes. Para grupo control se encontró que un 5% vive con amigos, mientras que para grupo experimental arrojó que el 10% vive con amigos. En GC se obtuvo el 0% de los participantes vivían solos, y para GE un 15%. Para GC se calculó que el 25% de participantes vivía con sus familiares, y en el GE el 15%. Como último los participantes del GC un 20% vivían con sus padres, mientras que, para el GE solo el 10% (Ver figura 6).

#### Figura 6. Gráfica ¿Con quién vives?



**Nota:** Elaboración propia.

En los resultados de la *figura número 6*. Las gráficas de datos reflejan que en todos los ámbitos que se tomaron en cuenta para esta pregunta, hay consumidores de cannabis y no consumidores distribuíos en diferentes cantidades de los ítems.

Por consiguiente, sería esencial indagar sobre las percepciones del consumo de cannabis que tienen los estudiantes universitarios pertenecientes al grupo experimental. Para conocer más sus hábitos de consumo como; las veces que fuma al día; horario en que lo hace; si se encuentra solo o acompañado cuando consume cannabis; Sí sus padres están enterados del consumo de cannabis, entre otras variables.

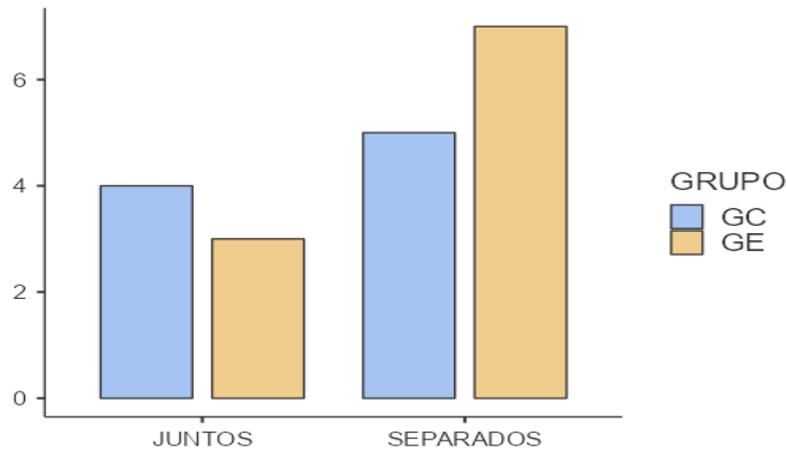
A la vez, conocer la percepción que tienen los participantes del grupo control sobre diferentes aspectos como; porque motivo no consumen cannabis; sobre si conocen a alguien con consumo de cannabis; Si les han llegado a invitar u ofrecer; Sí alguien les prohíbe el uso de esta droga, etcétera.

Esto nos podría ayudar a comprender mejor como es que se relaciona el entorno y su relación que tiene con el consumir o no cannabis entre los estudiantes universitarios.

**Figura número 7.** ¿Tus padres viven juntos o separados?

Para la pregunta *¿Tus padres viven juntos o separados?* Los resultados fueron los siguientes. Del GC se obtuvo que un 21.1% viven sus padres junto y para GE un 15.8%. En los participantes de GC se mostró que un 26.3% viven sus padres separados, y para GE un 36.8% (Ver figura 7).

**Figura 7.** Gráfica ¿Tus padres viven juntos o separados?



**Nota:** Elaboración propia.

En la *figura número 7*. Podemos apreciar que la gráfica nos indica que en su mayor parte los consumidores de cannabis sus padres se encuentran separados. Por lo que, derivado de esta situación se puede interpretar que la separación de los padres tiene una repercusión en el estado de animado de los participantes del grupo experimental. Ya que, en la literatura se ha encontrado que las personas utilizan sustancias psicoactivas para evadir situaciones incómodas, insoportables o de malestar emocional por falta de estrategias de afrontamiento y regulación emocional.

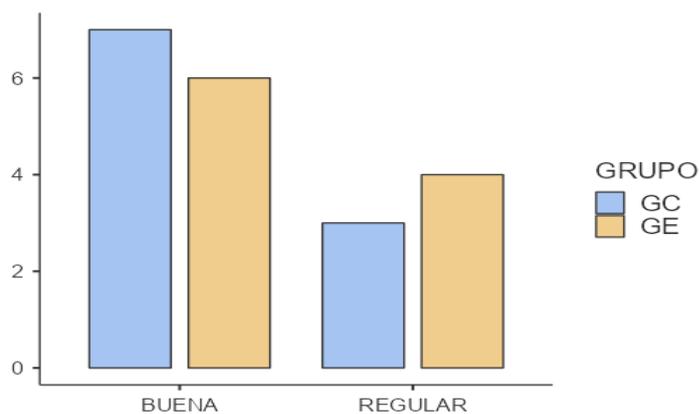
Al contrario, los participantes no consumidores indicaron en mayor porcentaje que sus padres viven juntos. Por consiguiente, se deduce que no se viven situaciones complicadas dentro del entorno familiar que pudieran perturbarlo como; agresiones entre los padres, falta de apoyo por parte de ambos padres, situaciones externas que pudieran afectar emocionalmente, entre otras cosas. Para ello, sería adecuado tomar en consideración lo antes mencionado en futuros protocolos para conocer si tiene una correlación directa o efecto la separación de los padres sobre los consumidores de cannabis.

**Figura número 8.** ¿Cómo describirías la relación con tus padres?

En la pregunta *¿Cómo describirías la relación con tus padres?* Los resultados que nos arrojó el programa estadístico fueron los siguientes.

En GC se registró que un 35% de los participantes mantenían una buena relación sus padres, en el caso del GE un 30%. Para GC nos arrojó que el 15% mantiene una relación regular con sus padres y para GE un 20%. (Ver figura 8)

**Figura 8.** Gráfica *¿Cómo describirías la relación con tus padres?*



**Nota:** Elaboración propia.

En la figura 8. Se puede observar en la gráfica que la mayor parte de los participantes informaron que llevan una buena relación con sus padres y en menor porcentaje de participantes mencionaron tener una relación regular con sus padres. Y ningún participante informo tener una mala relación con sus padres.

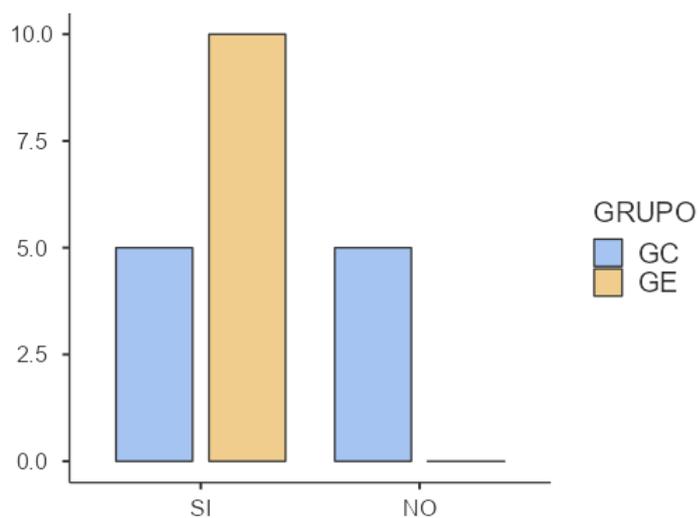
Estos datos pueden ser un indicador que la relación que mantienen con sus padres los consumidores de cannabis y los no consumidores, no hay una relación aparente con el consumo de esta sustancia psicoactiva. En contraste, los participantes que informaron que sus padres estaban separados mostraron mayor porcentaje ser parte del grupo experimental.

Esta información podría ser de ayuda para futuras investigación, ser tomados en cuenta nos dará un panorama para conocer qué relación tiene la separación de los padres y la relación que mantienen los participantes con el consumo de cannabis o la ausencia del uso de esta sustancia.

**Figura número 9.** ¿Alguno de tus familiares consume algún tipo de sustancia o droga?

En la variable con la pregunta *¿Alguno de tus familiares consume algún tipo de sustancia o droga?* Los resultados que hallaron fue que el 25% del GC reportó que tenían algún familiar con consumo de sustancia o droga y para GE un 50%. El GC reportó que un 50% de los participantes no tenían familiares con consumo de sustancias o drogas, mientras que para el GE fue un 0%. (Ver figura 9)

**Figura 9.** Gráfica ¿Alguno de tus familiares consume algún tipo de sustancia o droga?



**Nota:** Elaboración propia

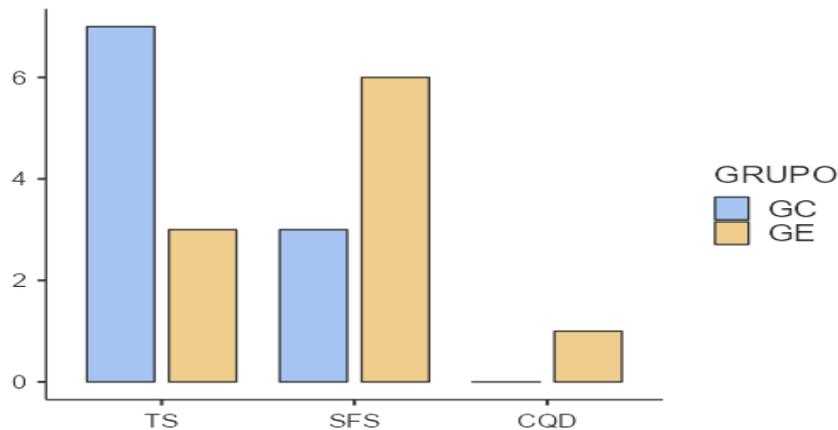
En la *figura 9*. Se observa que en su totalidad los participantes del grupo experimental indicaron que alguno de sus familiares consumía algún tipo de sustancia o droga. Se reportó el 0% de la ausencia del consumo de sustancias psicoactivas. Está puede ser una de las posibles razones por las que los participantes del grupo experimental tienen o han desarrollado un consumo de cannabis. No obstante, indagar más acerca de la relación que se tiene con el consumo de la sustancia o la permisividad que hay dentro de su contexto podría darnos un indicador más preciso sobre si existe una relación o efecto.

En contra parte, el grupo control mostro tener familiares consumidores y no consumidores de sustancias psicoactivas o drogas, explorar más al respecto sobre los motivos o influencias por las cuales no se consume cannabis, nos ayudara a comprender si el entorno influye en que los participantes consuman cannabis debido a que sea una sustancia que es utilizada dentro del contexto familiar y sea de más fácil acceso.

**Figura número 10.** ¿Cuánto tiempo pasa con sus familiares?

En la variable *¿Cuánto tiempo pasa con sus familiares?* Los datos registrados fueron los consecutivos. Para el GC se analizó que el 35% de los sujetos pasaban toda la semana con sus familiares y en el GE se observó solo un 15%. El GC reportó que un 15% pasaba solo los fines de semana con sus familiares, mientras GE un 30%. El GC obtuvo un 0% de ver a sus familiares cada quince días semanas y el GE un 5%. (Ver figura 10)

**Figura 10.** Gráfica ¿Cuánto tiempo pasa con sus familiares?



**Nota:** Elaboración propia. \*TS- Toda la semana, SFS- Sólo fines de semana, CQD- Cada quince días.

Los participantes se distribuyeron de maneras diferentes dentro de los ítems de respuesta seleccionados, aunque en mayor medida los participantes de grupo experimental indicaron ver solo los fines de semana a su familia, cada quince días y alguna parte los veía toda la semana.

Por otra parte, el grupo control en mayor medida indico ver toda la semana a sus familiares y otra parte indico verlos solo en fines de semana.

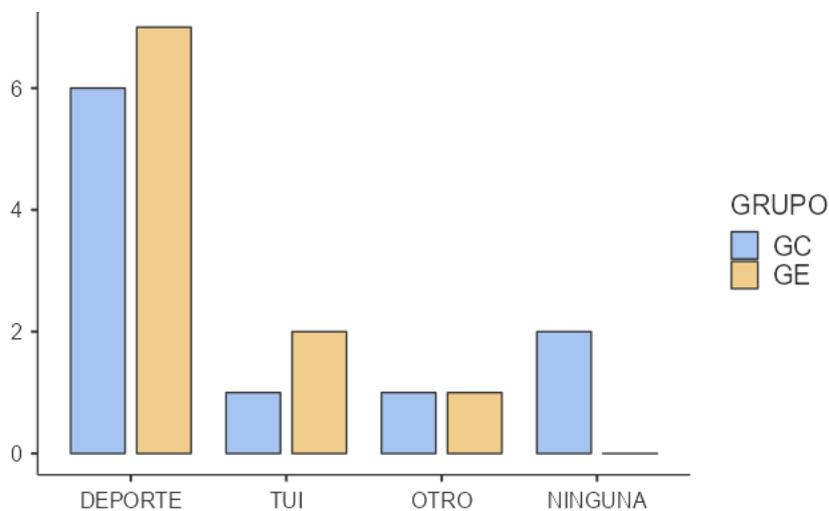
Estos indicadores podrían tener una relación directa de porque los participantes del grupo experimental tienen un consumo de cannabis, ya que, pasan mayor parte de su tiempo solos debido a que ya no se encuentran viviendo con sus familiares en comparación que el grupo control.

**Figura numero 11.** ¿Practicar alguna actividad recreativa?

Para la siguiente variable *¿Practicar alguna actividad recreativa?* Se consiguieron los siguientes datos.

El GC registro un 30% de personas que practicaban algun deporte, mientras GE un 35%. Los datos registrado en el GC se adquirieron un 5% de participantes que tocaban algun instrumento y para el GE un 10%. Para GC se analizo un 5% de participantes que hacian algun otro tipo de actividad recreativa y un 5% para GE. En suma, para GC se consiguió que un 10% no practicaba ninguna actividad recreativa y GE obtuvo un 0%. (Ver figura 11)

**Figura 11.** Gráfica ¿Practicar alguna actividad recreativa?



**Nota:** Elaboración propia. \*TUI- Tocar un instrumento

Los datos de la presente gráfica reflejan que hay una mayor participación por los participantes consumidores de cannabis en actividades recreativas entre ellas la más seleccionada fue practicar un deporte, seguida de tocar un instrumento y algunos de los participantes seleccionaron haber practicado otro tipo de actividad recreativa. En comparación, el grupo control seleccionó como primera opción practicar un deporte, seguido de tocar un instrumento, algunos informaron practicar otra actividad recreativa y se encontraron que había participantes que no practicaron ningún tipo de actividad.

En futuras investigaciones sería útil indagar más al respecto sobre si los consumidores de cannabis se sienten más motivados para practicar alguna actividad recreativa o se asocia con los efectos eufóricos del cannabis. De igual manera, conocer los motivos por los cuales los participantes del grupo control no practican algún tipo de actividad recreativa.

### ***Descriptiva de la Variables***

De forma posterior, se realizó estadística descriptiva de las variables escalares: Promedio escolar, edad, horas de sueño, hábitos de higiene y sexo.

Para la variable del promedio escolar entre GC y GE, se arrojaron los siguientes datos. En el GC se alcanzó un resultado de 8.88 en la media, para el GE fue de 8.80. En la desviación estándar del GC se obtuvo el 0.410, mientras que, para el GE fue de 0.484.

Para la edad del GC se analizó que hubo una media de 21.5, al igual que, para el GE de 21.5, mientras que, para la desviación estándar nos arrojó los siguientes datos. Para GC el programa estadístico nos dio un resultado de 0.707, y para el GE fue de 0.707.

De acuerdo en el análisis descriptivo de la variable de horas de sueño se encontraron los siguientes resultados para GC y GC. En el GC se encontró una media de 7.00, mientras que en

el GC se consiguió un 6.75 en la media. En la desviación estándar para el GC nos arrojó un 1.55, ya que, en el GE se consiguió el 1.39.

En la variable de hábitos de higiene de GC y GE se adquirieron los siguientes análisis descriptivos. Para la media de GC se adquirieron los siguientes datos 9.00, y para el GE fue de 9.00. Mientras que, en la desviación estándar del GC se obtuvo 0.789 y para el GE fue de 0.876.

Con la finalidad de identificar si la variable sexo (hombre, mujer) influye en el consumo de cannabis de los participantes, se realizó un análisis estadístico para comparar la diferencia de las medias entre hombres y mujeres. Para el GE en la media de hombres se obtuvo un resultado de 18.20, mientras que, para femeninos del GE se tuvo un 13.20. En las medidas de desviación estándar se consiguió en masculinos de GE el dato de 10.354 y para femeninos fue de 3.271. En los resultados se presentó p de  $<.333$  lo cual indica que, aunque las medias de los consumidores sean valores diferentes, no tiene peso la variable sexo para determinar si los participantes hombres y mujeres tiene un mayor consumo.

**Tabla 1.** Análisis comparativo de medias de la variable sexo para determinar si hay mayor consumo de cannabis de los participantes hombres o mujeres.

	Sexo	N	Grupo	Media	Desviación Estándar	P
Puntuación Total de Cannabis	Masculino	5	GE	18.20	10.354	.333
	Femenino	5		13.20	3.271	

*Nota:* Elaboración propia.

### ***Prueba T para Muestras Independientes***

En un primer momento se hizo un análisis comparativo de t de student para dos muestras independientes para ver las diferencias de las medias en el GC y GE en las variables

índice de memoria de trabajo e índice de velocidad de procesamiento del WAIS-IV, los resultados se muestran a continuación en la siguiente tabla.

En las siguientes variables se obtuvo un valor de  $p < 0.05$  para GC y GE lo que quiere decir que el fenómeno se está presentando de manera estadística y no por cuestiones del azar. Para el GC y GE se analizó con la de  $d$  Cohen que existen un tamaño de efecto de 0.911 lo cual indica es un efecto grande. Y para la variable del índice de velocidad de procesamiento, no se encontraron diferencias significativas.

**Tabla 2.** Análisis comparativo para las variables Memoria de Trabajo y Velocidad de Procesamiento.

Variables	Grupo	N	P	Tamaño del efecto	La de $d$ Cohen
Índice de Memoria de trabajo	GC	10	0.057	0.911	
	GE	10			
Índice de Velocidad de procesamiento	GC	10	0.055	-0.267	
	GE	10	8		

**Nota:** Elaboración propia.

Debido a que se encontró diferencia en el índice de memoria de trabajo, se decidió realizar una  $t$  de student con cada una de las subpruebas que componen este índice, para saber si la diferencia se debe a la ejecución particular de alguna de ellas.

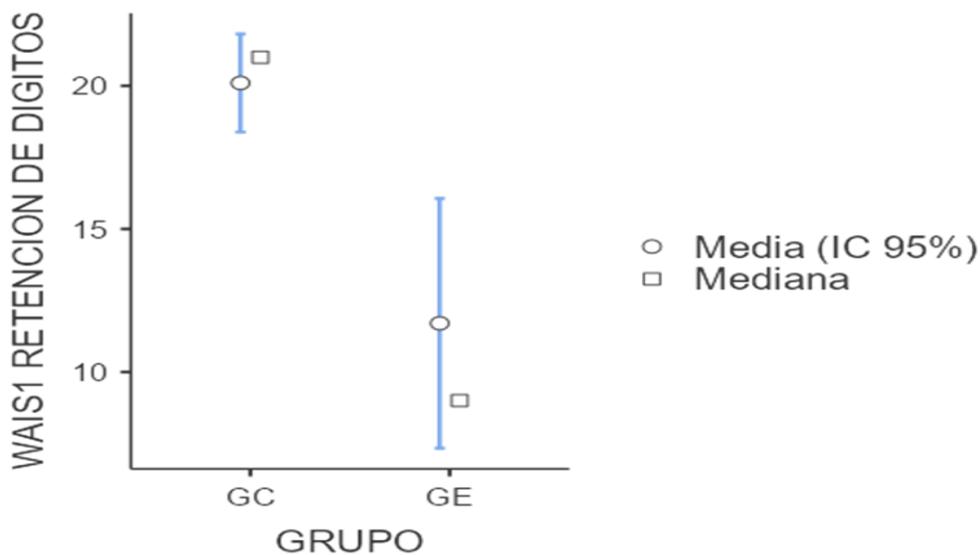
Para la tarea de *Retención de dígitos* se encontraron diferencias significativas entre GC y GE. Por lo que, los resultados de GC fue de 20.1 para la media, mientras que para GE fue de 11.7.

En la desviación estándar (DE) para GC fue de 2.77, y para GE fue 7.04. Para la p de probabilidad el tamaño estimado fue <0.05, encontrando que para GC y GE fue de 0.002.

**Tabla 3.** Diferencia de medias para Retención de Dígitos.

Retención de dígitos	Media	Desviación estándar	P probabilidad	Tamaño del efecto de D de Cohen
GC	20.1	2.77	0.002	0.875
GE	11.7	7.04		2.23

*Nota:* Elaboración propia.

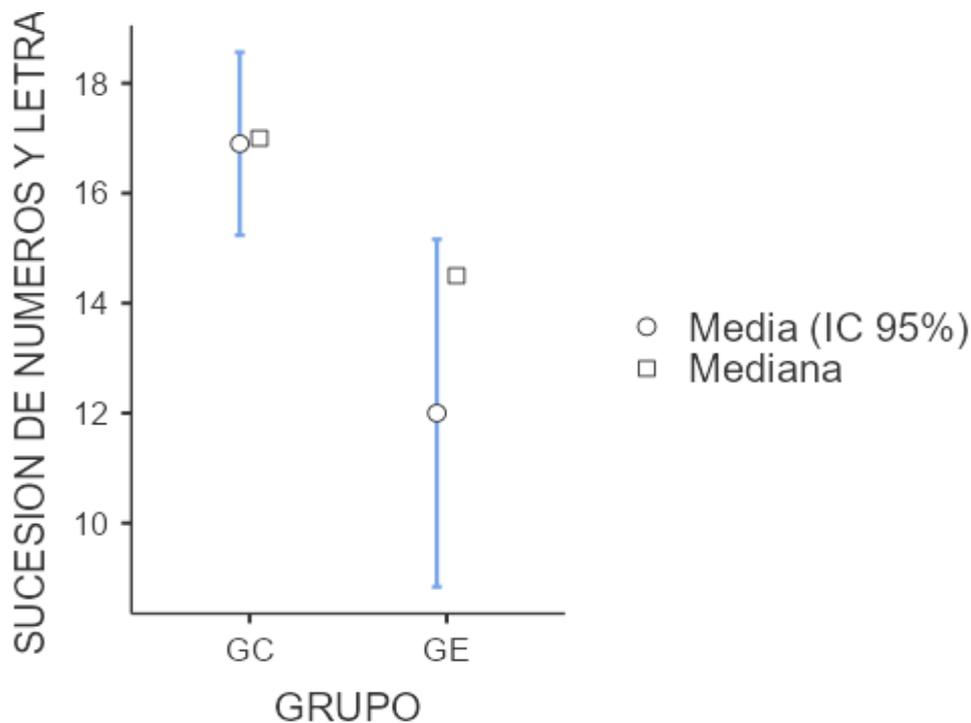


Para la tarea de *Sucesión de Números y Letras* se adquirieron los siguientes datos del programa estadístico. En el GC se consiguió una media de 16.9, y para GE fue de 12.0. En la desviación estándar de ambos grupos se encontraron diferentes valores, para GC fue de 2.69 y para GE fue 5.10. En la de p de probabilidad menor a <0.05, se obtuvo que para GC y GE fue de 0.015.

**Tabla 4.** Diferencia de medias para Sucesión de Números y Letras.

Sucesión de Números y Letras	Media	Desviación estándar	P	D de Cohen Tamaño del efecto
GC	16.9	2.69	0.015	0.849
GE	12.0	5.10		1.16

*Nota:* Elaboración propia.



## Discusión

En la presente investigación se recolectaron y analizaron datos para comparar; ¿Cuáles son las diferencias en el Índice de Memoria de Trabajo IMT e Índice de Velocidad de Procesamiento IVP entre consumidores y no consumidores de cannabis jóvenes adultos de licenciatura?

Para el IMT se encontraron diferencias significativas en el desempeño, ya que la media del GE obtuvo una puntuación menor que la del GC. Cabe señalar que, para el IVP la media del GE fue mayor en comparación con la del GC, pero no representa una diferencia estadísticamente significativa.

Los resultados concuerdan con lo reportado por Pozo et al., 2019, donde analizaron la influencia del consumo de marihuana en las funciones cognitivas en un grupo de 16 jóvenes (8 hombres y 8 mujeres) que mantienen un consumo regular-recreativo e intensivo-habitual de dicha sustancia y se comparó con un grupo de 16 jóvenes (8 hombres y 8 mujeres) que no consumen marihuana. Los resultados indican que el consumo regular-recreativo e intensivo-habitual de marihuana en jóvenes provoca alteraciones en las funciones de atención selectiva y sostenida, memoria a corto plazo y largo plazo, planificación, flexibilidad mental y control inhibitorio, en memoria de trabajo se observó que, en los sujetos consumidores tiene un menor rendimiento en las subpruebas neuropsicológicas que contienen especialmente material auditivo verbal, pero no cuando material es visoespacial (Pozo et al., 2019).

Así mismo, en la investigación realizada por Kroon et al., 2022, la cual tuvo como objetivo evaluar la asociación entre el consumo de cannabis y la actividad cerebral relacionada con la MT mediante Resonancia Magnética Funcional. Los resultados no mostraron diferencias significativas en la MT. No obstante, los datos reportados favorecían a los participantes del GC. Cabe mencionar que, en los datos obtenidos de la RMF se encontraron diferencias en las tareas de MT. Una mayor dificultad en las tareas de la MT se asocia con una activación relativamente mayor en las regiones fronto-parietales, conocidas por formar parte de la red ejecutiva central y una activación relativamente menor en las regiones de la *red de modo por defecto (RND)*, esta red está compuesta por estructuras pertenecientes al cerebro posterior y anterior; La RND se considera una red de reposo o de tarea negativa caracterizada por un alto metabolismo durante estados de vigilia con una baja demanda cognitiva. Esta red se desactiva

en favor de otras redes corticocorticales cuando aumenta la carga cognitiva debido a la necesidad de un procesamiento más elaborado de la información externa.

Por otro lado, en el mismo estudio se buscó ver si la variable sexo tenía algún peso en los resultados y aunque los hombres mostraron una activación relativamente más alta en la circunvolución frontal superior en comparación con las mujeres. Los autores concluyen que no se encontraron efectos del sexo o la interacción entre el grupo (consumidores, no consumidores) y el sexo en la activación relacionada con la Memoria de Trabajo (Kroon, et al, 2022).

Por lo cual apoya, los resultados de la presente tesis, ya que, el análisis de datos descriptivos de la muestra nos arrojó que a pesar de que los hombres muestran valores estadísticos más elevados de consumo que las mujeres, no tiene peso la variable sexo para determinar si los participantes hombres o mujeres tiene un mayor o menor consumo de cannabis.

En la investigación de Hoa et al., 2015. En donde se dieron a la tarea de investigar el deterioro de la memoria de trabajo con un peor rendimiento en el tratamiento del abuso de sustancias, participaron 42 jóvenes con la media de edad de 17 a 19 años, representando un 30% las mujeres. Aunque los grupos se distinguen por su principal problema de presentación de sustancias, el grupo de opioides también presenta tasas muy elevadas de consumo de cannabis. El deterioro de la MT fue sustancial en los jóvenes en que buscaban tratamiento con dependencia primaria al cannabis y de los opiáceos (tenían tasas comparables de consumo de cannabis) y significativamente más pronunciada en el grupo con dependencia primaria al cannabis. Sin una evaluación de la MT antes de la exposición a la sustancia, las contribuciones diferenciales del deterioro inducido por la sustancia frente al preexistentes no están claras, las puntuaciones más bajas en el grupo de cannabis pueden reflejar un estatus socioeconómico más bajo, que suele estar correlacionado con el rendimiento cognitivo (Hoa et al., 2015).

En comparación con los resultados de los autores Hoa et al., podemos contrastar que la variable del nivel socioeconómico no tiene una influencia directa sobre el IMT, ya que, para la muestra de esta tesis todos los participantes jóvenes adultos de licenciatura tuvieron similitudes en el nivel socioeconómico; por lo que, se atribuye que la MT se ve afectada por el consumo de la sustancia psicoactiva del cannabis, alterando el óptimo funcionamiento del SNC.

### ***Limitaciones***

Algunas de las limitaciones que se presentaron durante el estudio fue no haber tenido el completo control sobre la variable consumo de cannabis, porque, existen distintas formas de consumo como pueden ser de forma inhalada u en comestibles de la misma planta, ya que, los tipos de consumo pasan por diferentes vías de administración como puede ser inhalado u por vía oral, el tiempo en que tarda en presentarse el efecto psicoactivo y la duración de la misma, al igual, cabe mencionar que al aplicar las evaluaciones no se tuvo la certeza de la última fecha de consumo del participante; por lo que, podría haber la posibilidad de que algunos de los participantes aún se presentaron bajo los efectos del cannabis o con rezagos de la sustancia psicoactiva.

Al seleccionar la muestra encontramos que al calificar el ASSIST, los participantes que formarían parte del GE tenían algún grado de consumo de más de una sustancia psicoactiva como tabaco, bebidas alcohólicas, cocaína, estimulantes de tipo anfetamina, inhalantes, sedantes o pastillas para dormir, alucinógenos, opiáceos, en otras. Lo cual puede sumar una influencia del efecto sobre las variables evaluadas.

Para finalizar, no se añadieron criterios sobre los años de consumo y edad de inicio en que se empezó el consumo de cannabis de los participantes. Es necesario tenerlo en consideración para futuras investigaciones.

### ***Implicaciones Prácticas***

Una de las implicaciones de este estudio es que contribuye al aumento de literatura basada en evidencia, dado que, este fenómeno del consumo de cannabis sin fines médicos y de uso crónico, va en aumento en los países de ingreso alto y medio, cada vez se presta más atención a los problemas relacionados con el consumo de cannabis y trastornos relacionados, ya que el uso de esta sustancia psicoactiva comienza cada vez a edades más tempranas, lo cual representa un problema de salud pública.

Este tipo de investigaciones sirven para generar un impacto social en las personas consumidoras de cannabis, en que estén informados de cuáles son los posibles efectos que se pueden presentar por el consumo de cannabis. Por lo tanto, tomen consciencia de sus riesgos, llevándolos a tomar decisiones que no pongan en riesgo su salud u integridad.

### ***Conclusión***

Conforme a los datos obtenidos y posteriormente analizados en la presente tesis, se pudo llegar a la conclusión que, los individuos consumidores de cannabis sin fines médicos u uso crónico presentan un déficit o menor rendimiento en el IMT en comparaciones de los sujetos que no hacen uso de cannabis el cual tiene un efecto depresor para el SNC. Es significativo evidenciar que el consumo de cannabis sin fines médicos, puede llegar a tener repercusiones en la salud y en diferentes áreas como puede ser en lo laboral, social y psicológico de un individuo.

Cabe mencionar que, para la variable de velocidad de procesamiento en el grupo experimental de consumidores de cannabis obtuvieron un resultado mayor, en comparación con el grupo control de no consumidores. Aunque los valores obtenidos fueron distintos para ambos grupos esto no representa un efecto estadísticamente significativo dentro de la muestra que se estudió.

Hacen falta realizar estudios más exhaustivos sobre esta medida estándar de una respuesta cognitiva.

## Referencias

1. Asociación Americana de Psicología por sus siglas en inglés [APA]. (2014). *Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales: Vol. 5ª (5ª)*.
2. Ayla Selamoglu, Christelle Langley, Rebecca Crean, George Savulich, Francesca Cormack, Barbara J Sahakian & Barbara Mason. (2021). Neuropsychological performance in young adults with cannabis use disorder. *Journal of Psychopharmacology*. DOI: 10.1177/02698811211050548
3. American Addiction Centers, (2023). *¿Cuánto tiempo permanece Marihuana en su sistema? ¿Cuánto tiempo permanece Marihuana en su sistema? (americanaddictioncenters.org)*
4. Baddeley A, (1990). *Memoria Humana: teoría y práctica*. 2-121.
5. Baddeley A. & Hitch J. (1994). *Developments in the Concept of Working Memory*. American Psychological Association, Inc. 8(4) 485-493.
6. Baddeley A. (2000). *The episodic buffer: a new component of working memory?* Trends in Cognitive Sciences. 4(11), 417-423. [http://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-0](http://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-0)
7. Braidot. (2013). *Cómo funciona tu cerebro para dummies*. Banshee.
8. BRSTR SMOKE SHOP. (28 abril 2020). *¿Qué es una Smoke Shop? ✓ ¿Qué es una Smoke Shop? - BRSTR*
9. Brailowsky S. (2002). *Las sustancias de los sueños*. (La Ciencia desde México, 1995), (La Ciencia para Todos, 2016) (3ª) (10ª ed), (2016) México- FCE, SEP, CONACYT. 101-120, 271-282.

10. Bórquez Polloni, Blanca Marcela. (2021). *Cannabidiol (CBD) ¿Qué es y para que se utiliza?* Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. [\\*obtienearchivo \(bcn.cl\)](#)
11. CANNACONNECTION. (20 agosto 2023) *¿Qué diferencia hay entre un porro, un canuto y un blunt? ¿Qué diferencia hay entre un porro, un canuto y un blunt? - CannaConnection*
12. [Center of Neuro Skills \[CNS\] \(2024\) \*Lóbulo Frontal Lobulo frontal | CNS Traumatic Brain Injury Rehabilitation \(neuroskills.com\)\*](#)
13. Centers of Disease Control and Prevention [CDC]. (2023). *Lo que sabemos sobre la marihuana* [Lo que sabemos sobre la marihuana | La marihuana y la salud pública | CDC](#)
14. Dellazizzo L, Potvin S, Giguère S, Dumais A. (2022). Evidence on the acute and residual neurocognitive effects of cannabis use in adolescents and adults: a systematic meta-review of meta-analyses. *Addiction*. PubMed. doi: 10.1111/add.15764. PMID: 35048456.
15. Emese Kroon, Lauren Kuhns, Janna Cousijn. (2021), Context dependent differences in working memory related brain activity in heavy cannabis users. *Psychopharmacology*. <https://doi.org/10.1007/s00213-021-05956-y>
16. National Institute on Drug Abuse [NIDA] (2020). *¿Cómo produce sus efectos la marihuana? ¿Cómo produce sus efectos la marihuana? | National Institute on Drug Abuse (NIDA) (nih.gov)* Consultado el 12 de noviembre de 2023.
17. [National Institute of Health \[NIH\]. \(2023\). \*Definición de cannabis\*. Definición de Cannabis - Diccionario de cáncer del NCI - NCI \(cancer.gov\)](#) Consultado 12 de noviembre 2023.
18. National Institute of Health [NIH]. (2024) Definición neuropsicología [Definición de neuropsicología - Diccionario de cáncer del NCI - NCI \(cancer.gov\)](#)

19. EL PLANTEO. (2023). *¿Qué Es un Blunt? ¿Cómo Armar un Blunt o Porro con Hojas de Tabaco?* Consultado el 19 de agosto de 2023. Qué Es un Blunt y Cómo Armar un Blunt en 8 Pasos [Guía] | El Planteo
20. EL PLANTEO. (7 agosto, 2023) *Vapear Marihuana: Pros y Contras de Usar un Vaporizador.* Vapear Marihuana: Pros y Contras de Usar un Vaporizador | El Planteo
21. Flores, J., Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo Neuropsicológico de Lóbulos Frontales y Funciones Ejecutivas. En Desarrollo Neuropsicológico de Lóbulos Frontales y Funciones Ejecutivas* (1.<sup>a</sup> ed., Vol. 1). Manual Moderno.
22. Flores, J., Ostrosky, F., Lozano, A. (2014) *Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE-2)*. (2<sup>a</sup> ed.) Manual Moderno.
23. Flores, J., Ostrosky, F. (2008). *Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana*. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* (Vol. 8, N°1, 47-58). Dialnet-NeuropsicologiaDeLobulosFrontalesFuncionesEjecutiv-3987468.pdf
24. Food and Drug Administration [FDA]. (2022). *5 Cosas que Debe Saber Sobre el Delta-8 Tetrahidrocannabinol –Delta-8 THC* 5 Cosas que Debe Saber Sobre el Delta-8 Tetrahidrocannabinol - Delta-8 THC | FDA Consultado 12 de noviembre de 2023.
25. Food and Drug Administration [FDA]. (2019). *Lo que necesita saber (y lo que estamos intentando averiguar) sobre los productos que contienen cannabis o compuestos derivados de él, incluyendo el CBD*. Lo que necesita saber (y lo que estamos intentando averiguar) sobre los productos que contienen cannabis o compuestos derivados de él, incluyendo el CDB | FDA Consultado 12 de noviembre de 2023.
26. Fundación CANNA. (2023). *El sistema endocannabinoide*. Consultado el 19 de agosto de 2023. El sistema endocannabinoide | Fundación CANNA: Investigación y análisis de Cannabis (fundacion-canna.es)

27. Gonzalo G, Guerrero M., & Francisco H. (2016). *Cannabis: una ilusión cognitiva*. Revista Colombiana de Psiquiatría, 46(2),95-102. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2016.04.022>
28. Guevara, M.A.; Sanz-Martin, A.; Hernández-Gonzales, M.; Sandoval-Carrillo, I, K. (2014). *CubMemPc: Prueba Computarizada para Evaluar la Memoria a Corto Plazo Visoespacial con y sin Distractores*. Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica, Redalyc. [Redalyc.CubMemPC: Prueba Computarizada para Evaluar la Memoria a Corto Plazo Visoespacial con y sin Distractores](https://doi.org/10.1016/j.rcp.2016.04.022)
29. Hernández Sampieri, Carlos F, Pilar B. (2010). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill/ Interamericana Editores S.A. DE C.V. (5) 76-190.
30. Hoa T, Schacht R, Mintzer M, Fishman M. (2015). *Working memory impairment in cannabis and opioid dependent adolescents*. PubMed. [Working memory impairment in cannabis- and opioid-dependent adolescents - PubMed \(nih.gov\)](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26111111/). DOI: [10.1080/08897077.2014.954027](https://doi.org/10.1080/08897077.2014.954027)
31. Injoque Ricle, I, Barreyro, J. P., Calero, A., & Burin, D. I. (2012). *Memoria de Trabajo y vocabulario*. Redalyc. Recuperado 18 de marzo de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/4396/439643203004.pdf>
32. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Instituto Nacional de Salud Pública, Comisión Nacional Contra las Adicciones, Secretaria de Salud. (2017). *Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017*. [\\*Encuesta nacional de drogas, alcohol y tabaco 2016 2017.pdf](https://doi.org/10.1016/j.rcp.2016.04.022)
33. JG Ramackers, G Kauert, EL Theunissen, SW Toennes, MR Moeller. (2008). *Neurocognitive performance during acute THC intoxication in heavy and occasional cannabis users*. Journal of Psychopharmacology. DOI: [10.1177/0269881108092393](https://doi.org/10.1177/0269881108092393)

34. J. Cobb Scott, PhD, Samanta T. Slomial, MD; Jason D. Jones, PhD; Adon F. G. Rosen, BS; Tyler M. Moore, PhD; Ruben C. Gur, PhD. (2018) Association of Cannabis With Cognitive Functioning in Adolescents and Young Adults A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. doi:10.1001/jamapsychiatry.2018.0335.
35. Josiane Bourque & Stephane Potvin. (2021). Cannabis and Cognitive Functioning: From Acute to Residual Effects, From, Randomized Controlled Trials to Prospective Desings. *Frontiers in Psychiatry*. doi: 10.3389/fpsyt.2021.596601
36. Kail R. (1991), *Developmental Change in Speed of Processing During Childhood and Adolescence*. 109(3). 490-501. American Psychological Association. Inc. Development of Processing Speed in Childhood and Adolescence - ScienceDirect  
[https://doi.org/10.1016/S0065-2407\(08\)60025-7](https://doi.org/10.1016/S0065-2407(08)60025-7).
37. Kail R & Salthouse A. (1994). *Processing Speed as a mental capacity*. 86(2-3) 199-225. Processing speed as a mental capacity - PubMed (nih.gov). DOI: 10.1016/0001-6918(94)90003-5
38. Kroon E, Cousijn J, Kuhns N, Marije A, Filbey F. (2022). The role of sex the Association between cannabis and working memory-related brain activity. Neuroscience Research. The role of sex in the association between cannabis use and working memory-related brain activity - PubMed (nih.gov)
39. Lucia M. Kelleher, Con Stough, Alex A. Sergejew, Tim Rolfe. (2004). The effects of cannabis on information – processing speed. Elsevier. doi: 10.1016/j.addbeh.2004.03.039.
40. Madeline H. Meier, Avshalom Caspia, Antony Ambler, HonaLee Harrington, Renate Houts, Richard S. E. Keefe, Kay McDonald, Aimee Ward, Richie Poulton, and Terrie E. Moffitt. (2012). Persistent cannabis users show neuropsychological decline From

- childhood to midlife. The Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS).  
<https://doi.org/10.1073/pnas.120682010>
41. Mary P. Becker, Paul F. Collins, Ashley Schultz, Snežana Urošević, Brittany Schmalting & Monica Luciana. (2017). Longitudinal changes in cognition in young adult cannabis users. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. DOI: 10.1080/13803395.2017.1385729
42. Nieto S. (2003). *Plasticidad Neural. Mente y Cerebro*.  
[1\\_PLASTICIDAD\\_NEURAL.pdf](#) (terapianeural.com)
43. Organización Mundial de la Salud. (2005) *Neurociencias del consumo y dependencia de sustancias psicoactivas: Vol. 1ª (1ª)*.
44. Organización Panamericana de la Salud & Organización Mundial de la Salud [OMS] (2010). *La prueba de detección de consumo de Alcohol, Tabaco y Sustancias (ASSIST)* (1.ª ed., Vol. 1). Organización Panamericana de la Salud.  
<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/consumo-sustancias-Assist-manual.pdf>
45. Organización Panamericana de La Salud, (2018). *Efectos sociales y para la salud del consumo de cannabis sin fines médicos*.  
[https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34944/9789275319925\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34944/9789275319925_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
46. Prospero G., (2023). *La marihuana como medicina*. La marihuana como medicina - Ciencia UNAM Consultado 12 de noviembre de 2023.
47. Pablo Sergio Rebollo. (2017). *El uso de la marihuana si afecta la salud*. El uso de la marihuana sí afecta la salud, advierte académico de la UNAM Consultado 08 de febrero 2024.
48. Rodríguez A., García J., Martínez C., & Muñoz M. (2011). *EFFECTOS DEL CANNABIS EN UNA MUESTRA UNIVERSITARIA: ATENCIÓN, MEMORIA, CREATIVIDAD Y*

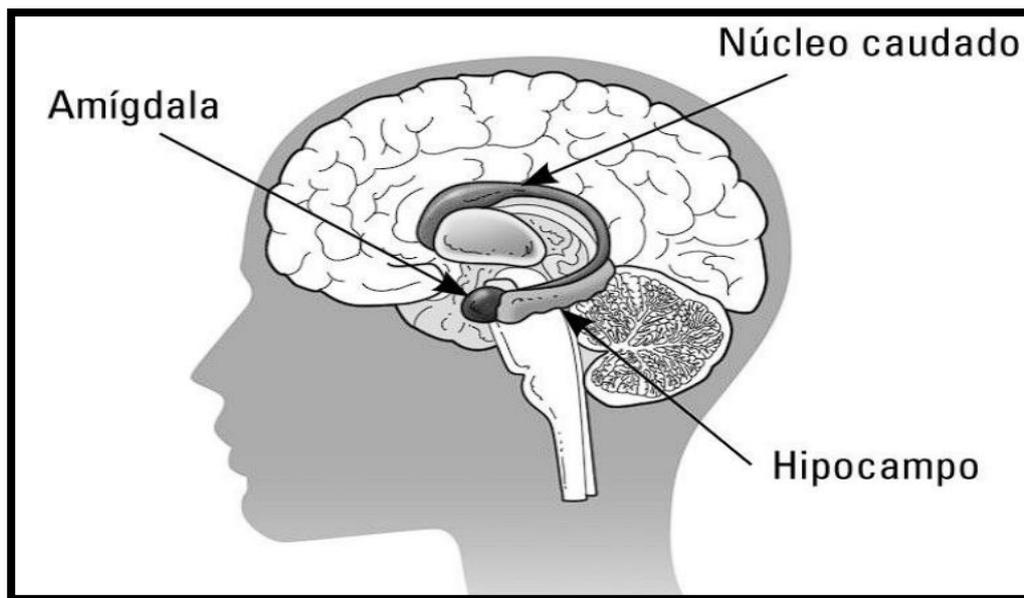
ANSIEDAD. Redalyc. Recuperado 18 de marzo de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832343012.pdf>

49. Rebecca D. Crean, PhD, Natia A. Crane, BA, and Barbara J. Mason, Pdh (2011) An Evidence – Based Review of Acute and Long – Term Effects of Cannabis use on executive cognitive functions. PubMed. DOI: [10.1097/ADM.0b013e31820c23fa](https://doi.org/10.1097/ADM.0b013e31820c23fa)
50. Regalado M., Adalid P. (2023). *Desafíos de los nuevos usos medicinales de la marihuana*. Desafíos de los nuevos usos medicinales de la marihuana - Ciencia UNAM Consultado 12 de noviembre de 2023.
51. Solowij N, Stephens RS, Roffman RA, Babor T, Kadden R, Miller M, Christiansen K, McRee B, Vendetti J. (2002) Marijuana Treatment Project Research Group. Cognitive functioning of long-term heavy cannabis users seeking treatment. PubMed. doi: 10.1001/jama.287.9.1123.
52. Subhadip Paul & Sagnik Bhattacharyya. (2020). Cannabis use – related working memory deficit mediated by lower left hippocampal volumen. PubMed. DOI: 10.1111/adb.12984
53. Salehinejad MA, Ghanavati E, Rashid MHA, Nitsche MA. (2021) *Hot and cold executive functions in the brain: A prefrontal-cingular network*. Brain Neurosci Adv. doi:10.1177/23982128211007769. PMID:33997292; PMCID: PMC8076773.
54. Secretaria de Gobierno. (12/01/2021). *Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario para la Producción, Investigación y uso medicinal de la Cannabis y sus Derivados Farmacológicos*. DOF - Diario Oficial de la Federación
55. Senado de la Republica. (2021). *Ley para la regulación del Cannabis*. anteproyecto\_LRC.pdf (senado.gob.mx) 1-33.
56. The jamovi project (2022). *jamovi* (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>

57. Timothy A. Salthouse. (1996) *The Processing-Speed Theory of Adult Age Differences in Cognition*. American Psychological Association, Inc.103, 3º 403-428
58. Timothy A. Salthouse. (2000) *Aging and measures of Processing Speed*. Biological Psychology. Elsevier.35-54.
59. Wechsler D, Uribe M, Moreno G. *WAIS-IV: Escala Wechsler De Inteligencia Para Adultos-IV: Manual De Aplicación*. México: El Manual Moderno, 2014.
60. World Health Organization [WHO]. (2017). La OMS recomienda el nivel más estricto de control internacional para el opioide sintético carfentanilo. La OMS recomienda el nivel más estricto de control internacional para el opioide sintético carfentanilo (who.int)  
Consultado 12 de noviembre de 2023

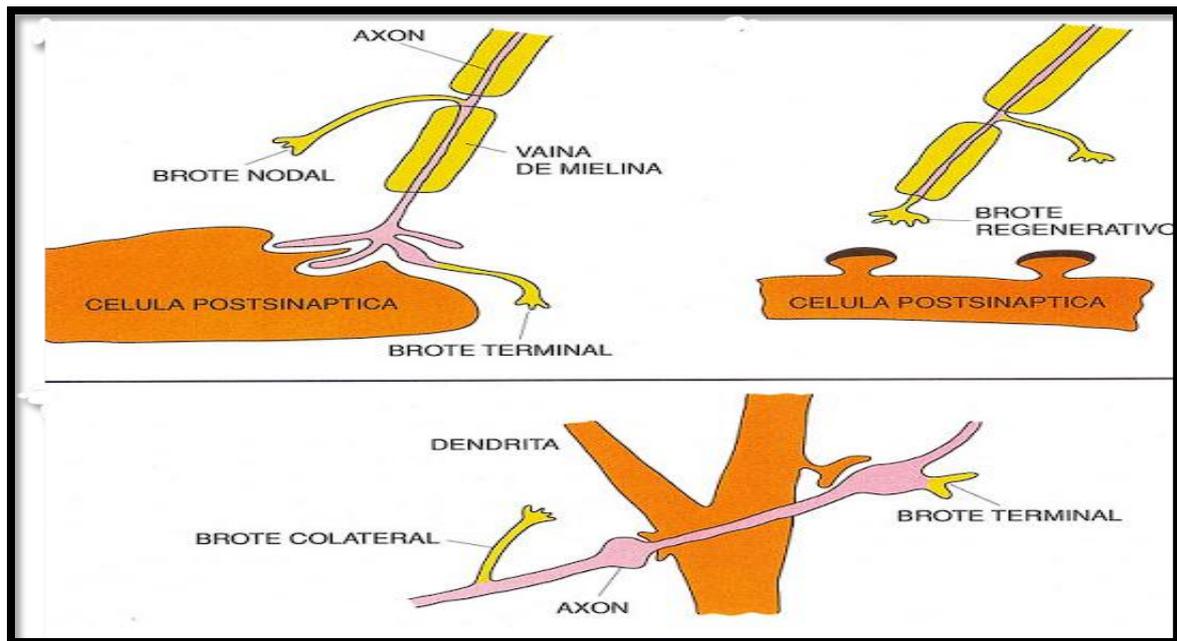
## Anexos

### Anexo 1: La amígdala y el hipocampo en el cerebro.



*Nota:* Tomado de Braidot (2013)

## Anexo 2: Conectividad axonal.



*Nota:* Tomado de Nieto S. (2013)

## Anexo 3: Pipas, Bongs.



*Nota:* Tomado de BRSTS SMOKE SHOP, 28 abril 2020

**Anexo 4: Porro, Blunt, Canuto.**



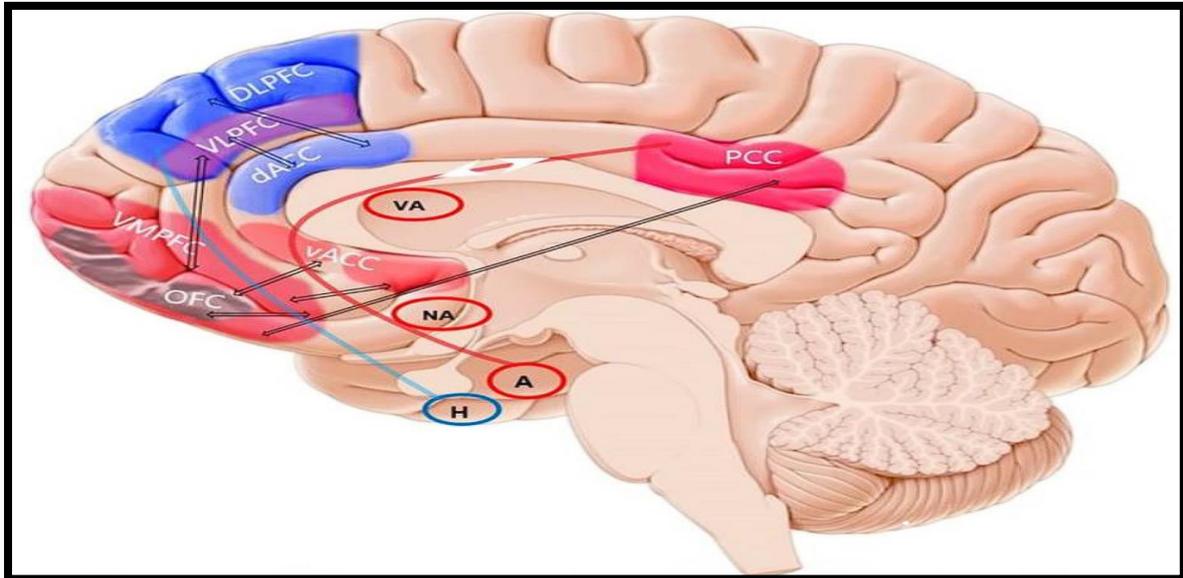
*Nota:* Tomado de CANNConnection, 20-08.2023.

**Anexo 5: Vape-pens y hash-oil pens.**



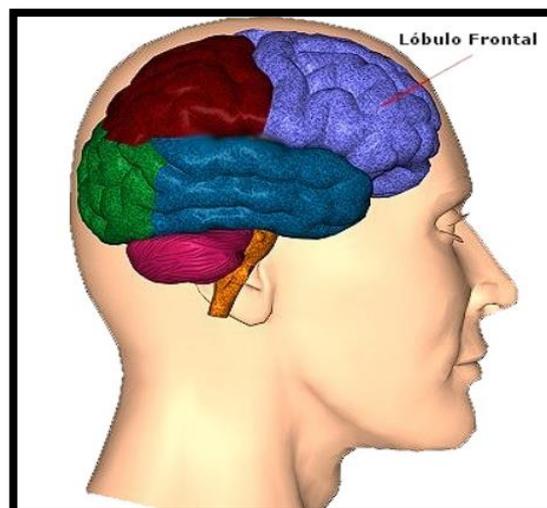
*Nota* Tomado de EL PLANTEP, 07-08-2023.

**Anexo 6: Corteza Prefrontal (PFC), Corteza prefrontal dorsolateral (DLPFC), Corteza prefrontal ventrolateral (VLPFC), Corteza orbitofrontal (OFC), Corteza cingulada anterior (ACC), Corteza cingulada posterior (PCC), Corteza prefrontal ventromedial (VMPFC).**



*Nota:* Tomado de (Salehinejad MA, 2021).

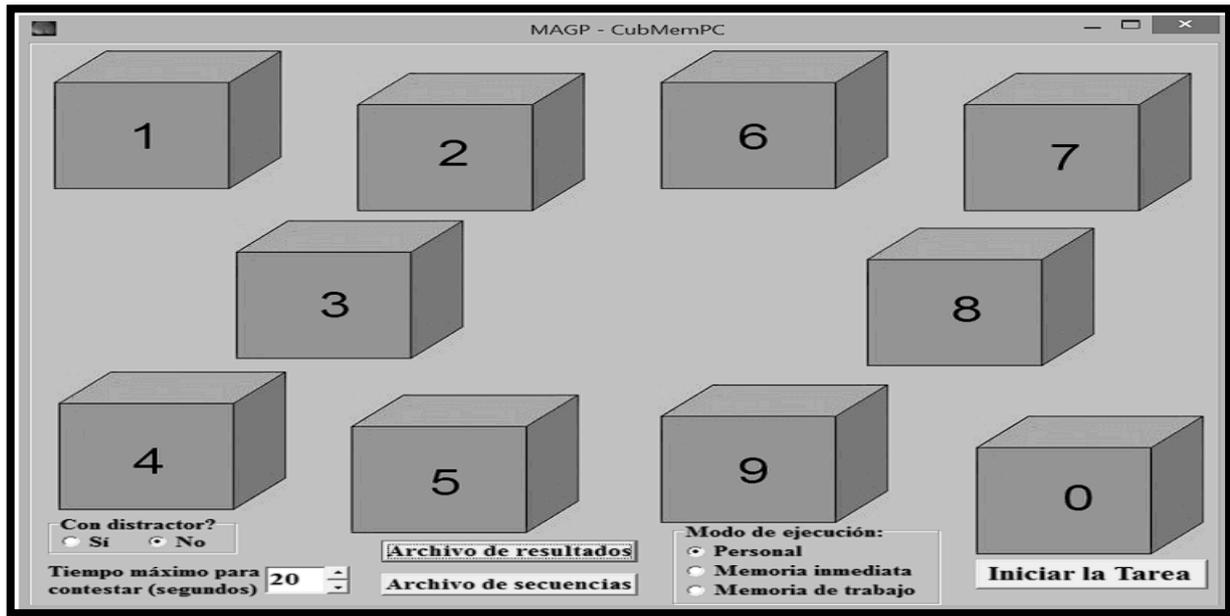
**Anexo 7: Lóbulo Frontal u Corteza Prefrontal (CP).**



*Nota:* Tomado de Center For Neuro Skills [CNS] Consultado 15 de febrero de 2024



## Anexo 10: Prueba Cubos de Corsi.



*Nota:* Tomado de (Guevara et al., 2014)

## Anexo 11: Prueba Ordenamiento Alfabético de Palabras.

**3. Ordenamiento alfabético de palabras**

Ensayos

**Lista 1**

	1	2	3	4	5
1. Eco (2)	_____	_____	_____	_____	_____ (2)
2. Árbol (1)	_____	_____	_____	_____	_____ (1)
3. Oso (4)	_____	_____	_____	_____	_____ (4)
4. Uva (5)	_____	_____	_____	_____	_____ (5)
5. Imán (3)	_____	_____	_____	_____	_____ (3)

No. de ensayos \_\_\_\_\_ Errores de orden \_\_\_\_\_  
 Perseveraciones \_\_\_\_\_ Intrusiones \_\_\_\_\_

**Lista 2**

	1	2	3	4	5
1. Goma (5)	_____	_____	_____	_____	_____ (5)
2. Casa (2)	_____	_____	_____	_____	_____ (2)
3. Beso (1)	_____	_____	_____	_____	_____ (1)
4. Faro (4)	_____	_____	_____	_____	_____ (4)
5. Joya (6)	_____	_____	_____	_____	_____ (6)
6. Dedo (3)	_____	_____	_____	_____	_____ (3)

No. de ensayos \_\_\_\_\_ Errores de orden \_\_\_\_\_  
 Perseveraciones \_\_\_\_\_ Intrusiones \_\_\_\_\_

**Lista 3**

	1	2	3	4	5
1. Carro (3)	_____	_____	_____	_____	_____ (3)
2. Bata (2)	_____	_____	_____	_____	_____ (2)
3. Feo (6)	_____	_____	_____	_____	_____ (6)
4. Dado (4)	_____	_____	_____	_____	_____ (4)
5. Gota (7)	_____	_____	_____	_____	_____ (7)
6. Ajo (1)	_____	_____	_____	_____	_____ (1)
7. Edad (5)	_____	_____	_____	_____	_____ (5)

No. de ensayos \_\_\_\_\_ Errores de orden \_\_\_\_\_  
 Perseveraciones \_\_\_\_\_ Intrusiones \_\_\_\_\_

Nota: Este cuaderno está impreso en color. NO LO COPIES si no cumple ese requisito.

*Nota:* Tomado de (Flores et al., 2014)

## Anexo 12: Prueba Efecto Stroop Forma A

**8. Efecto Stroop Forma A** ⌚ (5 minutos)

Columna	1	2	3	4	5	6	7
Fila							
1	Rojo	Café	Azul	Café	Negro	Rosa	Café
2	Café	Azul	Café	Rojo	Rosa	Negro	Azul
3	Rojo	Rosa	Rojo	Verde	Verde	Café	Verde
4	Azul	Verde	Verde	Rosa	Café	Azul	Negro
5	Negro	Rojo	Rosa	Rosa	Azul	Rojo	Rosa
6	Negro	Rosa	Negro	Café	Negro	Verde	Rosa
1	Verde	Café	Azul	Negro	Verde	Azul	Rosa
2	Café	Negro	Café	Rosa	Negro	Café	Verde
3	Azul	Rosa	Negro	Azul	Azul	Rojo	Azul
4	Verde	Café	Azul	Rojo	Rosa	Verde	Negro
5	Rosa	Verde	Rojo	Verde	Verde	Rosa	Verde
6	Café	Azul	Rosa	Verde	Negro	Negro	Rojo

Aciertos (máximo 84) \_\_\_\_\_ Tiempo \_\_\_\_\_ Errores Stroop \_\_\_\_\_ Errores no Stroop \_\_\_\_\_

© Editorial El Manual Moderno. Fotocopiar sin autorización es un delito.

*Nota:* Tomado de (Flores et al., 2014)

## Anexo 13: Prueba Efecto Stroop Forma B

**15. Efecto Stroop Forma B** ⌚ (5 minutos)

\* No aplicar a niños de 6-7 años.

Columna	1	2	3	4	5	6	7
Fila							
1	Rojo	Rosa	Azul	Café	Negro	Rosa	Rojo
2	Café	Azul	Café	Negro	Café	Verde	Café
3	Verde	Café	Rojo	Verde	Verde	Rojo	Verde
4	Azul	Verde	Verde	Rojo	Rojo	Azul	Negro
5	Negro	Negro	Rosa	Rosa	Azul	Negro	Rosa
6	Rosa	Rosa	Negro	Azul	Rosa	Café	Azul
1	Rojo	Verde	Rosa	Azul	Rosa	Verde	Rojo
2	Negro	Café	Café	Negro	Negro	Café	Verde
3	Azul	Rosa	Rojo	Rosa	Azul	Rojo	Azul
4	Café	Azul	Verde	Café	Negro	Azul	Rosa
5	Verde	Negro	Negro	Verde	Verde	Rosa	Negro
6	Rosa	Rojo	Azul	Rojo	Rojo	Negro	Café

Aciertos (máximo posible=84) \_\_\_\_\_  
 Tiempo \_\_\_\_\_  
 Errores Stroop \_\_\_\_\_  
 Errores no Stroop \_\_\_\_\_

© Editorial El Manual Moderno. Fotocopiar sin autorización es un delito.

*Nota:* Tomado de (Flores et al., 2014)

## Anexo 14: Prueba de Fluidez Verbal.

9. Fluidez verbal			⌚ (1 minuto)
1. _____	15. _____	29. _____	Nota: Este cuadernillo es
2. _____	16. _____	30. _____	
3. _____	17. _____	31. _____	
4. _____	18. _____	32. _____	
5. _____	19. _____	33. _____	
6. _____	20. _____	34. _____	
7. _____	21. _____	35. _____	
8. _____	22. _____	36. _____	
9. _____	23. _____	37. _____	
10. _____	24. _____	38. _____	
11. _____	25. _____	39. _____	
12. _____	26. _____	40. _____	
13. _____	27. _____		
14. _____	28. _____		
Intrusiones _____	Perseveraciones _____	Aciertos _____	

**7**

*Nota:* Tomado de (Flores et al., 2014)

## Anexo 15: Antecedentes clínicos.

### Antecedentes Clínicos

Nombre "Iniciales": \_\_\_\_\_ Fecha de Aplicación: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_

Grado de Estudios: \_\_\_\_\_

Promedio Estimado de Estudio "ejemplo 8.5": \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

Número de teléfono: \_\_\_\_\_

¿Eres diestro o zurdo? \_\_\_\_\_

¿Tienes alguna enfermedad? SI NO

¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Llevas algún tratamiento médico? SI NO

¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Usas algún medicamento? SI NO

¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Tienes algún familiar con antecedentes psiquiátricos? (Ansiedad, depresión, Estrés postraumático, psicosis, esquizofrenia). SI NO

¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Tienes alguna enfermedad hereditaria? SI NO

¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Tienes algún tratamiento psiquiátrico? (Ansiedad, depresión, Estrés postraumático, psicosis, esquizofrenia). SI NO

¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Padeces alguna alteración neurológica? (Convulsiones, Epilepsia, Trauma craneoencefálico). SI NO

¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Has tenido Covid-19? SI NO

¿Has tenido algún síntoma o secuelas posteriores al Covid-19? SI NO

¿Aún lo presentas? SI NO

¿Cuál o cuáles? \_\_\_\_\_

¿Con quién vives?

Antecedentes Clínicos

- A) Amigos
- B) Solo
- C) Familiares
- D) Padres

¿Tus padres viven juntos o separados? \_\_\_\_\_

¿Cuánto tiempo pasas con tus familiares?

- A) Toda la semana
- B) Solo fines de semana
- C) Cada dos semanas
- D) Una vez al mes

¿Cómo describirías la relación con tus padres?

- A) Buena
- B) Regular
- C) Mala

¿Alguno de tus familiares consume algún tipo de sustancia o droga? SI NO

¿Cuáles?

- A) Cigarro
- B) Alcohol
- C) Marihuana
- D) Cocaína
- E) Anfetaminas
- F) Inhalantes
- G) Sedantes
- H) Alucinógenos
- I) Opiáceos (Heroína, morfina, metadona)

¿Realizas alguna actividad recreativa? SI NO

¿Cuáles?

- A) Deporte
- B) Tocar un instrumento
- C) Cursos
- D) Video juegos
- E) Otro

Del 1 al 10 ¿Qué tan tolerante eres a la frustración? \_\_\_\_\_

¿Aproximadamente cuantas horas duermes al día? \_\_\_\_\_

¿Cuántas comidas haces al día?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

Del 1 al 10 ¿Cómo consideras tus hábitos de higienes? \_\_\_\_\_

## Anexo 16: Prueba de Detección de Alcohol, Tabaco y Otras Sustancias. (ASSIST)

42 | ASSIST | LA PRUEBA DE DETECCIÓN DE CONSUMO DE ALCOHOL, TABACO Y SUSTANCIAS

### Apéndice A

#### La prueba de detección de consumo de alcohol, tabaco y sustancias (ASSIST v3.1)

Nombre del trabajador clínico

Clinica

Identificación o nombre del usuario

Fecha

#### Introducción (léasela al usuario o adapte a las circunstancias locales)\*

Las siguientes preguntas se refieren a su experiencia sobre el consumo de alcohol, tabaco y otras sustancias a lo largo de la vida y en los últimos tres meses. Estas sustancias se pueden fumar, ingerir, inhalar o inyectar (muestre la tarjeta de respuestas).

Algunas de estas sustancias pueden ser recetadas por un médico (como las anfetaminas, los sedantes, los analgésicos). Para esta entrevista, no se registrarán las medicinas **que han sido recetadas** por su médico. Sin embargo, si ha tomado esas medicinas por **otros** motivos que los recetados, o las ha tomado más a menudo o en dosis más altas que las recetadas, dígamelo.

Aunque también nos interesa conocer las diferentes drogas ilícitas que ha consumido, tenga la seguridad de que esa información será estrictamente confidencial.

Antes de hacer las preguntas, entregue al usuario la tarjeta de respuestas.

#### PREGUNTA 1 | A lo largo de la vida, ¿cuál de las siguientes sustancias ha consumido alguna vez? (solo las que consumió sin receta médica)

a Tabaco (cigarrillos, tabaco de mascar, puros, etc.)	No	Sí
b Bebidas alcohólicas (cerveza, vinos, licores, etc.)	No	Sí
c Cannabis (marihuana, mota, hierba, hachís, etc.)	No	Sí
d Cocaína (coca, crack, etc.)	No	Sí
e Estimulantes de tipo anfetamina (speed, anfetaminas, éxtasis, etc.)	No	Sí
f Inhalantes (óxido nítrico, pegamento, gasolina, solvente para pintura, etc.)	No	Sí
g Sedantes o pastillas para dormir (diazepam, alprazolam, flunitrazepam, midazolam, etc.)	No	Sí
h Alucinógenos (LSD, ácidos, hongos, ketamina, etc.)	No	Sí
i Opiáceos (heroína, morfina, metadona, buprenorfina, codeína, etc.)	No	Sí
j Otras, especifique: _____	No	Sí

Si todas las respuestas fueron negativas pregunte: "¿Ni siquiera cuando estaba en la escuela?"

Si la respuesta es negativa para todas las preguntas, detenga la entrevista.  
Si la respuesta es afirmativa a cualquiera de estas preguntas, haga la pregunta 2 para cada sustancia que se haya consumido alguna vez.

\* El ASSIST V3.1 debe utilizarse como 'filtro' para fines clínicos. Para fines de investigación, utilice la versión anterior ASSIST V3.0.

<b>PREGUNTA 2   En los últimos tres meses, ¿con qué frecuencia ha consumido las sustancias que mencionó (primera droga, segunda droga, etc.)?</b>	Nunca	Una o dos veces	Mensualmente	Semanalmente	Diariamente o casi diariamente
a Tabaco (cigarrillos, tabaco de mascar, puros, etc.)	0	2	3	4	6
b Bebidas alcohólicas (cerveza, vinos, licores, etc.)	0	2	3	4	6
c Cannabis (marihuana, mota, hierba, hachís, etc.)	0	2	3	4	6
d Cocaína (coca, crack, etc.)	0	2	3	4	6
e Estimulantes de tipo anfetamina (speed, anfetaminas, éxtasis, etc.)	0	2	3	4	6
f Inhalantes (óxido nitroso, pegamento, gasolina, solvente para pintura, etc.)	0	2	3	4	6
g Sedantes o pastillas para dormir (diazepam, alprazolam, flunitrazepam, midazolam, etc.)	0	2	3	4	6
h Alucinógenos (LSD, ácidos, hongos, ketamina, etc.)	0	2	3	4	6
i Opiáceos (heroína, morfina, metadona, buprenorfina, codeína, etc.)	0	2	3	4	6
j Otras, especifique: _____	0	2	3	4	6

Si la respuesta es "Nunca" a todas las secciones de la pregunta 2, pase a la pregunta 6.

Si se ha consumido alguna sustancia de la pregunta 2 en los últimos tres meses, continúe con las preguntas 3, 4 y 5 para cada sustancia consumida.

<b>PREGUNTA 3   En los últimos tres meses, ¿con qué frecuencia ha sentido un fuerte deseo o ansias de consumir (primera droga, segunda droga, etc.)?</b>	Nunca	Una o dos veces	Mensualmente	Semanalmente	Diariamente o casi diariamente
a Tabaco (cigarrillos, tabaco de mascar, puros, etc.)	0	3	4	5	6
b Bebidas alcohólicas (cerveza, vinos, licores, etc.)	0	3	4	5	6
c Cannabis (marihuana, mota, hierba, hachís, etc.)	0	3	4	5	6
d Cocaína (coca, crack, etc.)	0	3	4	5	6
e Estimulantes de tipo anfetamina (speed, anfetaminas, éxtasis, etc.)	0	3	4	5	6
f Inhalantes (óxido nitroso, pegamento, gasolina, solvente para pintura, etc.)	0	3	4	5	6
g Sedantes o pastillas para dormir (diazepam, alprazolam, flunitrazepam, midazolam, etc.)	0	3	4	5	6
h Alucinógenos (LSD, ácidos, hongos, ketamina, etc.)	0	3	4	5	6
i Opiáceos (heroína, morfina, metadona, buprenorfina, codeína, etc.)	0	3	4	5	6
j Otras, especifique: _____	0	3	4	5	6

<b>PREGUNTA 4   En los últimos tres meses, ¿con qué frecuencia el consumo de (primera droga, segunda droga, etc.) le ha causado problemas de salud, sociales, legales o económicos?</b>	Nunca	Una o dos veces	Mensualmente	Semanalmente	Diariamente o casi diariamente
a Tabaco (cigarrillos, tabaco de mascar, puros, etc.)	0	4	5	6	7
b Bebidas alcohólicas (cerveza, vinos, licores, etc.)	0	4	5	6	7
c Cannabis (marihuana, mota, hierba, hachís, etc.)	0	4	5	6	7
d Cocaína (coca, crack, etc.)	0	4	5	6	7
e Estimulantes de tipo anfetamina (speed, anfetaminas, éxtasis, etc.)	0	4	5	6	7
f Inhalantes (óxido nitroso, pegamento, gasolina, solvente para pintura, etc.)	0	4	5	6	7
g Sedantes o pastillas para dormir (diazepam, alprazolam, flunitrazepam, midazolam, etc.)	0	4	5	6	7
h Alucinógenos (LSD, ácidos, hongos, ketamina, etc.)	0	4	5	6	7
i Opiáceos (heroína, morfina, metadona, buprenorfina, codeína, etc.)	0	4	5	6	7
j Otras, especifique: _____	0	4	5	6	7

<b>PREGUNTA 5   En los últimos tres meses, ¿con qué frecuencia dejó de hacer lo que habitualmente se esperaba de usted por el consumo de (primera droga, segunda droga, etc.)?</b>	Nunca	Una o dos veces	Mensualmente	Semanalmente	Diariamente o casi diariamente
a Tabaco (cigarrillos, tabaco de mascar, puros, etc.)					
b Bebidas alcohólicas (cerveza, vinos, licores, etc.)	0	5	6	7	8
c Cannabis (marihuana, mota, hierba, hachís, etc.)	0	5	6	7	8
d Cocaína (coca, crack, etc.)	0	5	6	7	8
e Estimulantes de tipo anfetamina (speed, anfetaminas, éxtasis, etc.)	0	5	6	7	8
f Inhalantes (óxido nitroso, pegamento, gasolina, solvente para pintura, etc.)	0	5	6	7	8
g Sedantes o pastillas para dormir (diazepam, alprazolam, flunitrazepam, midazolam, etc.)	0	5	6	7	8
h Alucinógenos (LSD, ácidos, hongos, ketamina, etc.)	0	5	6	7	8
i Opiáceos (heroína, morfina, metadona, buprenorfina, codeína, etc.)	0	5	6	7	8
j Otras, especifique: _____	0	4	5	6	7
Haga las preguntas 6 y 7 para todas las sustancias usadas alguna vez (es decir, las mencionadas en la pregunta 1).					

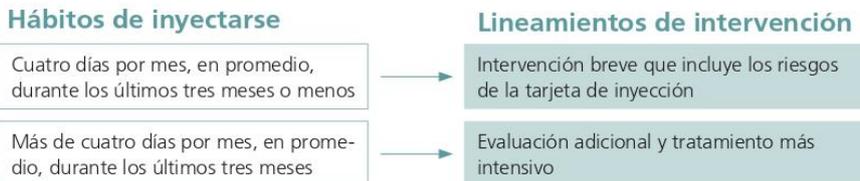
<b>PREGUNTA 6   ¿Un amigo, un familiar o alguien más alguna vez ha mostrado preocupación por sus hábitos de consumo de (primera droga, segunda droga, etc.)?</b>	No, nunca	Sí, en los últimos 3 meses	Sí, pero no en los últimos 3 meses
a Tabaco (cigarrillos, tabaco de mascar, puros, etc.)	0	6	3
b Bebidas alcohólicas (cerveza, vinos, licores, etc.)	0	6	3
c Cannabis (marihuana, mota, hierba, hachís, etc.)	0	6	3
d Cocaína (coca, crack, etc.)	0	6	3
e Estimulantes de tipo anfetamina (speed, anfetaminas, éxtasis, etc.)	0	6	3
f Inhalantes (óxido nítrico, pegamento, gasolina, solvente para pintura, etc.)	0	6	3
g Sedantes o pastillas para dormir (diazepam, alprazolam, flunitrazepam, midazolam, etc.)	0	6	3
h Alucinógenos (LSD, ácidos, hongos, ketamina, etc.)	0	6	3
i Opiáceos (heroína, morfina, metadona, buprenorfina, codeína, etc.)	0	6	3
j Otras, especifique: _____	0	6	3
Haga las preguntas 6 y 7 para todas las sustancias usadas alguna vez (es decir, las mencionadas en la pregunta 1).			

<b>PREGUNTA 7   ¿Ha intentado alguna vez reducir o eliminar el consumo de (primera droga, segunda droga) y no lo ha logrado?</b>	No, nunca	Sí, en los últimos 3 meses	Sí, pero no en los últimos 3 meses
a Tabaco (cigarrillos, tabaco de mascar, puros, etc.)	0	6	3
b Bebidas alcohólicas (cerveza, vinos, licores, etc.)	0	6	3
c Cannabis (marihuana, mota, hierba, hachís, etc.)	0	6	3
d Cocaína (coca, crack, etc.)	0	6	3
e Estimulantes de tipo anfetamina (speed, anfetaminas, éxtasis, etc.)	0	6	3
f Inhalantes (óxido nítrico, pegamento, gasolina, solvente para pintura, etc.)	0	6	3
g Sedantes o pastillas para dormir (diazepam, alprazolam, flunitrazepam, midazolam, etc.)	0	6	3
h Alucinógenos (LSD, ácidos, hongos, ketamina, etc.)	0	6	3
i Opiáceos (heroína, morfina, metadona, buprenorfina, codeína, etc.)	0	6	3
j Otras, especifique: _____	0	6	3
Haga las preguntas 6 y 7 para todas las sustancias usadas alguna vez (es decir, las mencionadas en la pregunta 1).			

PREGUNTA 8   ¿Alguna vez ha consumido alguna droga por vía inyectada? (solo las que consumió sin receta médica)	No, nunca	Sí, en los últimos 3 meses	Sí, pero no en los últimos 3 meses
(Marque la casilla correspondiente)			

**NOTA IMPORTANTE**

A los usuarios que se han inyectado drogas en los últimos tres meses se les debe preguntar acerca de sus hábitos de inyección durante este período para determinar sus niveles de riesgo y el mejor curso de intervención.



**Cómo calcular la puntuación de consumo de una sustancia específica**

Para cada sustancia (rotulada 'a' a la 'j') sume las puntuaciones de las preguntas 2 a la 7. No incluya los resultados de la pregunta 1 o de la pregunta 8 en esta puntuación. Por ejemplo, una puntuación para cannabis se calcularía como: **P2c + P3c + P4c + P5c + P6c + P7c.**

Observe que la pregunta 5 para tabaco no está codificada, y se calcula como: **P2a + P3a + P4a + P6a + P7a.**

# Anexo 17: Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos IV (WAIS-IV) Subprueba Retención de Dígitos, Sucesión de Números y letras, Claves y Búsqueda de Símbolos.



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

## Protocolo

Cálculo de la edad del examinado		
Año	Mes	Día
Fecha de evaluación	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fecha de nacimiento	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Edad a la evaluación	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Nombre del examinado: \_\_\_\_\_

Nombre del examinador: \_\_\_\_\_

### Conversión de puntuación natural total a puntuación escalar

Subprueba	Puntuación natural	Puntuación escalar	Puntuación escalar del grupo de referencia
Diseño con cubos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Semejanzas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Retención de dígitos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Matrices	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vocabulario	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aritmética	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Búsqueda de símbolos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Rompecabezas visual	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Información	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Claves	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sucesión de números y letras*	<input type="text"/>	( )	( )
Peso figurado*	<input type="text"/>	( )	( )
Comprensión	<input type="text"/>	( )	( )
Cancelación*	<input type="text"/>	( )	( )
Figuras Incompletas	<input type="text"/>	( )	( )
<b>Suma de puntuaciones escalares</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

\*16 a 69 años únicamente

### Perfil de puntuaciones escalares de las subpruebas

	Comprensión Verbal			Razonamiento Perceptual				Memoria de Trabajo			Velocidad de Procesamiento				
	SE	VB	IN	CM	DC	MT	RV	PF	FI	RD	AR	NL	BS	CL	CA
19	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
18	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
17	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
16	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
15	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
14	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
13	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
12	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
11	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

### Perfil de puntuaciones compuestas

	ICV	IRP	IMT	IVP	CIT
160					
155					
150					
145					
140					
135					
130					
125					
120					
115					
110					
105					
100					
95					
90					
85					
80					
75					
70					
65					
60					
55					
50					
45					
40					

### Conversión de la suma de puntuaciones escalares a puntuaciones compuestas

Escala	Suma de puntuaciones escalares	Puntuación compuesta	Rango percentil	Intervalo de confianza* 90% o 95%
Comprensión Verbal	<input type="text"/>	ICV <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Razonamiento Perceptual	<input type="text"/>	IRP <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Memoria de Trabajo	<input type="text"/>	IMT <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Velocidad de Procesamiento	<input type="text"/>	IVP <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CI Total	<input type="text"/>	CIT <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

\* Para EEMs usadas para calcular los intervalos de confianza, véase la tabla 4-3 del Manual técnico



**Manual Moderno®**  
Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.  
Av. Sionora 206, Col. Hipódromo, 06100 México, D.F.

**91-3**

Copyright © 2008 NCS Pearson, Inc. All rights reserved. Traducción al español por Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. D.R. © 2014 NCS Pearson Inc. Adaptado y reproducido con permiso de NCS Pearson, Inc. Pearson, Wechsler, Wechsler Adult Intelligence Scale, and the WAIS logo are trademarks in the U.S. and/or other countries, of Pearson Education, Inc. or its affiliates(s). Wechsler, Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos y el logo WAIS son marca registrada de Pearson Education, Inc. en EUA y en otros países y sus filiales.

0318

### 3. Retención de dígitos

<p><b>Inicio</b> Edades de 16 a 90 años: <b>Orden directo:</b> reactivo 1 <b>Orden inverso:</b> reactivo muestra, después reactivo 1 <b>Secuencia:</b> reactivo muestra, después reactivo 1</p>	<p><b>Discontinuación</b> <b>Orden directo:</b> después de obtener 0 en dos ensayos de un reactivo. <b>Orden inverso:</b> después de obtener 0 en dos ensayos de un reactivo <b>Secuencia:</b> después de obtener 0 en dos ensayos de un reactivo</p>	<p><b>Puntuación</b> Otorgue 0 o 1 punto para cada ensayo. <b>RDD, RDI y RDS</b> Puntuación natural total para orden directo, orden inverso y secuencia, respectivamente <b>MRDD, MRDI, MRDS</b> Número de dígitos recordado en el último ensayo con puntuación 1 en orden directo, orden inverso y secuencia, respectivamente</p>
---	---	--

#### Orden directo

Reactivo	Ensayo	Puntuación	Puntuación del ensayo	Puntuación del reactivo
16-90 → 1.	9-7		0 1	0 1 2
	6-3		0 1	
2.	5-8-2		0 1	0 1 2
	6-9-4		0 1	
3.	7-2-8-6		0 1	0 1 2
	6-4-3-9		0 1	
4.	4-2-7-3-1		0 1	0 1 2
	7-5-8-3-6		0 1	
5.	3-9-2-4-8-7		0 1	0 1 2
	6-1-9-4-7-3		0 1	
6.	6-9-1-7-4-2-8		0 1	0 1 2
	4-1-7-9-3-8-6		0 1	
7.	3-8-2-9-6-1-7-4		0 1	0 1 2
	5-8-1-3-2-6-4-7		0 1	
8.	2-7-5-8-6-3-1-9-4		0 1	0 1 2
	7-1-3-9-4-2-5-6-8		0 1	

MRDD (Max = 9)	Puntuación natural total para Retención de dígitos en orden directo (RDD) (Máxima = 16)	
-------------------	--	--

#### Orden inverso

Reactivo	Ensayo	Respuesta correcta	Puntuación	Puntuación del ensayo	Puntuación del reactivo
16-90 → M.	7-1	1-7			
	3-4	4-3			
16-90 → 1.	3-1	1-3		0 1	0 1 2
	2-4	4-2		0 1	
2.	4-6	6-4		0 1	0 1 2
	5-7	7-5		0 1	
3.	6-2-9	9-2-6		0 1	0 1 2
	4-7-5	5-7-4		0 1	
4.	8-2-7-9	9-7-2-8		0 1	0 1 2
	4-9-6-8	8-6-9-4		0 1	
5.	6-5-8-4-3	3-4-8-5-6		0 1	0 1 2
	1-5-4-8-6	6-8-4-5-1		0 1	
6.	5-3-7-4-1-8	8-1-4-7-3-5		0 1	0 1 2
	7-2-4-8-5-6	6-5-8-4-2-7		0 1	
7.	8-1-4-9-3-6-2	2-6-3-9-4-1-8		0 1	0 1 2
	4-7-3-9-6-2-8	8-2-6-9-3-7-4		0 1	
8.	9-4-3-7-6-2-1-8	8-1-2-6-7-3-4-9		0 1	0 1 2
	7-2-8-1-5-6-4-3	3-4-6-5-1-8-2-7		0 1	

MRDI (Max = 8)	Puntuación natural total para Retención de dígitos en orden inverso (RDI) (Máxima = 16)	
-------------------	--	--

continúa →

### 3. Retención de dígitos (continuación)

#### Secuencia

Discontinuar después de obtener 0 en dos ensayos de un reactivo

Reactivo	Ensayo	Respuesta correcta	Puntuación	Puntuación del ensayo	Puntuación del reactivo
16-90 M.	2-3-1	1-2-3			
	5-2-2	2-2-5			
16-90 1.	1-2	1-2		0 1	0 1 2
	4-2	2-4		0 1	
2.	3-1-6	1-3-6		0 1	0 1 2
	0-9-4	0-4-9		0 1	
3.	8-7-9-2	2-7-8-9		0 1	0 1 2
	4-8-7-1	1-4-7-8		0 1	
4.	2-6-9-1-7	1-2-6-7-9		0 1	0 1 2
	3-8-3-5-8	3-3-5-8-8		0 1	
5.	2-1-7-4-3-6	1-2-3-4-6-7		0 1	0 1 2
	6-2-5-2-3-4	2-2-3-4-5-6		0 1	
6.	7-5-7-6-8-6-2	2-5-6-6-7-7-8		0 1	0 1 2
	4-8-2-5-4-3-5	2-3-4-4-5-5-8		0 1	
7.	5-8-7-2-7-5-4-5	2-4-5-5-5-7-7-8		0 1	0 1 2
	9-4-9-7-3-0-8-4	0-3-4-4-7-8-9-9		0 1	
8.	5-0-1-1-3-2-1-0-5	0-0-1-1-1-2-3-5-5		0 1	0 1 2
	2-7-1-4-8-4-2-9-6	1-2-2-4-4-6-7-8-9		0 1	

MRDS  
(Max = 9)

Puntuación natural total para Retención de dígitos en secuencia (RDS)  
(Máxima = 16)

Puntuación natural total para Retención de dígitos  
(Máxima = 48)

### 4. Matrices

**Inicio**  
Edades de 16 a 90 años:  
Reactivos muestra A y B,  
después reactivo 4.

**Inversión**  
Si obtiene puntuación de 0 en el reactivo 4 o 5,  
aplique los reactivos anteriores en orden **inverso** hasta  
obtener dos puntuaciones perfectas consecutivas.

**Discontinuación**  
Después de tres  
puntuaciones  
consecutivas de 0.

**Puntuación**  
Otorgue 0 o 1 punto.  
Las respuestas correctas están  
a color.

Reactivo	1	2	3	4	5	Puntuación
16-90 MA.	1	2	3	4	5	
MB.	1	2	3	4	5	
1.	1	2	3	4	5	0 1
2.	1	2	3	4	5	0 1
3.	1	2	3	4	5	0 1
16-90 4.	1	2	3	4	5	0 1
5.	1	2	3	4	5	0 1
6.	1	2	3	4	5	0 1
7.	1	2	3	4	5	0 1
8.	1	2	3	4	5	0 1
9.	1	2	3	4	5	0 1
10.	1	2	3	4	5	0 1
11.	1	2	3	4	5	0 1
12.	1	2	3	4	5	0 1
13.	1	2	3	4	5	0 1
14.	1	2	3	4	5	0 1
15.	1	2	3	4	5	0 1
16.	1	2	3	4	5	0 1
17.	1	2	3	4	5	0 1
18.	1	2	3	4	5	0 1
19.	1	2	3	4	5	0 1
20.	1	2	3	4	5	0 1
21.	1	2	3	4	5	0 1
22.	1	2	3	4	5	0 1
23.	1	2	3	4	5	0 1
24.	1	2	3	4	5	0 1
25.	1	2	3	4	5	0 1
26.	1	2	3	4	5	0 1

Puntuación natural total para Matrices  
(Máxima = 26)

## 11. Sucesión de números y letras



**Edades de 16 a 69 años:**  
reactivo muestra A, reactivo de práctica A,  
después reactivo 1.  
**Edades de 70 a 90 años:** no se aplique.



**Discontinuación**  
Después de puntuaciones  
de 0 en los tres ensayos de un  
reactivo.



**Puntuación**  
Otorgue 0 o 1 punto para cada ensayo.  
**CNL**  
Cantidad de números y letras recordados en el último  
ensayo con puntuación 1.

Reactivo	Ensayo	Respuestas correctas	Respuesta	Puntuación del ensayo	Puntuación del reactivo
16-69	MA. C - 1	1 - C			
16-69	PA. A - 4	4 - A			
	2 - B	2 - B		0 1	0 1
16-69	†1. D - 1	1 - D		0 1	2 3
	4 - C	4 - C		0 1	
	E - 5	5 - E		0 1	0 1
	†2. 3 - A	3 - A		0 1	2 3
	C - 1	1 - C		0 1	

† Si el examinado no dice primero el número, diga: Recuerde decir el número primero y después la letra.

MB.	2 - B - 1	1 - 2 - B			
	D - 5 - A	5 - A - D			
PB.	2 - B - 4	2 - 4 - B			
	5 - C - A	5 - A - C	A - C - 5	0 1	0 1
3.	3 - 2 - A	2 - 3 - A	A - 2 - 3	0 1	2 3
	F - E - 1	1 - E - F	E - F - 1	0 1	
	1 - G - 7	1 - 7 - G	G - 1 - 7	0 1	0 1
4.	H - 9 - 4	4 - 9 - H	H - 4 - 9	0 1	2 3
	3 - Q - 7	3 - 7 - Q	Q - 3 - 7	0 1	
	Z - 8 - N	8 - N - Z	N - Z - 8	0 1	0 1
5.	M - 6 - U	6 - M - U	M - U - 6	0 1	2 3
	P - 3 - N	3 - N - P	N - P - 3	0 1	
	V - 1 - J - 5	1 - 5 - J - V	J - V - 1 - 5	0 1	0 1
6.	7 - X - 4 - G	4 - 7 - G - X	G - X - 4 - 7	0 1	2 3
	S - 9 - T - 6	6 - 9 - S - T	S - T - 6 - 9	0 1	
	5 - Q - 3 - H - 6	3 - 5 - 6 - H - Q	H - Q - 3 - 5 - 6	0 1	0 1
7.	8 - E - 6 - F - 1	1 - 6 - 8 - E - F	E - F - 1 - 6 - 8	0 1	2 3
	K - 4 - C - 2 - S	2 - 4 - C - K - S	C - K - S - 2 - 4	0 1	
	M - 4 - P - 7 - R - 2	2 - 4 - 7 - M - P - R	M - P - R - 2 - 4 - 7	0 1	0 1
8.	6 - N - 9 - J - 2 - S	2 - 6 - 9 - J - N - S	J - N - S - 2 - 6 - 9	0 1	2 3
	U - 6 - H - 5 - F - 3	3 - 5 - 6 - F - H - U	F - H - U - 3 - 5 - 6	0 1	
	R - 7 - V - 4 - Y - 8 - F	4 - 7 - 8 - F - R - V - Y	F - R - V - Y - 4 - 7 - 8	0 1	0 1
9.	9 - X - 2 - J - 3 - N - 7	2 - 3 - 7 - 9 - J - N - X	J - N - X - 2 - 3 - 7 - 9	0 1	2 3
	M - 1 - Q - 8 - R - 4 - D	1 - 4 - 8 - D - M - Q - R	D - M - Q - R - 1 - 4 - 8	0 1	
	6 - P - 7 - S - 2 - N - 9 - A	2 - 6 - 7 - 9 - A - N - P - S	A - N - P - S - 2 - 6 - 7 - 9	0 1	0 1
10.	U - 1 - R - 9 - X - 4 - K - 3	1 - 3 - 4 - 9 - K - R - U - X	K - R - U - X - 1 - 3 - 4 - 9	0 1	2 3
	7 - M - 2 - T - 6 - F - 9 - A	2 - 6 - 7 - 9 - A - F - M - T	A - F - M - T - 2 - 6 - 7 - 9	0 1	

CNL  
(Max = 8)

Puntuación natural total para  
Sucesión de números y letras  
(Máxima = 30)

### Claves

1	2	3	4	5	6	7	8	9
┘	)	∧	—		┌	⊂	⌋	└

Muestra      Práctica

6	8	3	9	5	4	1	7	2	1	4	8	2	7	6	9	3	5
8	3	1	9	2	5	6	4	3	7	2	9	8	1	4	7	6	5
9	1	2	4	7	2	5	6	9	5	8	6	4	3	1	7	8	3
1	3	9	6	3	9	7	5	1	4	2	8	7	2	8	5	6	4
7	6	4	1	3	2	8	1	7	9	2	5	3	4	8	6	5	9
8	1	9	5	1	4	2	6	9	8	7	3	5	6	4	7	2	3
3	6	8	9	1	8	4	7	5	2	9	6	7	1	5	2	3	4
6	4	1	9	5	7	3	6	8	3	2	7	5	8	4	2	9	1

Búsqueda de símbolos

Clave de números

Nombre del sujeto: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Examinador: \_\_\_\_\_

Fecha de aplicación: \_\_\_\_\_

**Búsqueda de símbolos**

Ítems de demostración

							NO
							NO
							NO

Ítems de ejemplo

							NO
							NO
							NO

>	✕	>	≠	⊖	<	∩	NO
∩	∟	≠	⊗	≠	∩	≈	NO
∩	⊕	⊖	⊙	∩	⊕	∩	NO
∟	≠	≠	≡	↩	✕	∟	NO
∩	∠	⊙	⊕	✕	∠	≠	NO
⇨	≠	⊕	✕	≠	⊕	∩	NO
↪	≈	≈	⊥	↩	∠	∟	NO
∟	✕	≠	⊕	⊥	∟	∠	NO
≠	≠	♩	≠	✕	∩	⊙	NO
↩	✕	⊗	∟	⊥	✕	∩	NO

							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO

≈	z	∅	z	⋈	≈	⊕	NO
∪	□	∗	⊗	∩	∪	└	NO
≠	∠	⊕	└	↗	∩	∠	NO
└	⊗	∩	?	□	⋈	∅	NO
↗	∠	└	∠	?	∠	└	NO
∗	⊗	∪	⊗	∗	∩	∩	NO
└	⋈	└	∅	⋈	└	∩	NO
∩	∠	∩	∗	∩	└	∩	NO
∩	⊕	∠	≈	≠	∞	└	NO
└	∞	∪	└	∞	≈	∩	NO

$\nabla$	$\curvearrowright$	$\top$	$\neq$	$\cup$	$\neq$	$\nabla$	NO
$\neq$	$\neq$	$\otimes$	$\neq$	$\oplus$	$\neq$	$\perp$	NO
$\neq$	$\otimes$	$\pm$	$\curvearrowright$	$\emptyset$	$\subset$	$\oplus$	NO
$\perp$	$\perp$	$\neq$	$\approx$	$\neq$	$\perp$	$\Rightarrow$	NO
$\parallel$	$\neq$	$\curvearrowright$	$\subset$	$\top$	$\otimes$	$\neq$	NO
$\Rightarrow$	$\neq$	$\oplus$	$\square$	$\neq$	$\subset$	$\Rightarrow$	NO
$\oplus$	$\curvearrowright$	$\neq$	$\neq$	$\oplus$	$\nabla$	$\neq$	NO
$\approx$	$\neq$	$\subset$	$\oplus$	$\curvearrowright$	$\approx$	$\square$	NO
$\perp$	$\Rightarrow$	$\perp$	$\neq$	$\subset$	$\Rightarrow$	$\otimes$	NO
$\Rightarrow$	$\nabla$	$\exists$	$\oplus$	$\nabla$	$\pm$	$\cup$	NO

							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO
							<input type="checkbox"/> NO

$\odot$	$\oplus$	$\otimes$	$\approx$	$\cancel{A}$	$\odot$	$\parallel$	NO
$\cup$	$\uparrow$	$\neq$	$\cap$	$\neq$	$\angle$	$\emptyset$	NO
$\angle$	$\cup$	$\perp$	$\cancel{A}$	$\otimes$	$\oplus$	$\perp$	NO
$\neq$	$\otimes$	$\odot$	$\emptyset$	$\otimes$	$\subset$	$\sim$	NO
$\neq$	$\neq$	$\cancel{A}$	$\subset$	$\angle$	$\neq$	$\odot$	NO
$\oplus$	$\approx$	$\approx$	$\approx$	$\neq$	$\angle$	$\otimes$	NO
$\otimes$	$\perp$	$\cancel{A}$	$\perp$	$\sim$	$\neq$	$\perp$	NO
$\neq$	$\approx$	$\perp$	$\uparrow$	$\neq$	$\emptyset$	$\oplus$	NO
$\uparrow$	$\perp$	$\rightarrow$	$\angle$	$\otimes$	$\cup$	$\emptyset$	NO
$\sim$	$\subset$	$\perp$	$\sim$	$\sim$	$\neq$	$\cup$	NO

## Anexo 18: Ejemplo del informe de participación, resultados y recomendaciones al grupo control.

### A QUIEN CORRESPONDA

A través del presente, se hace entrega de los resultados de la evaluación cognitiva llevada a cabo el lunes 23 de octubre del 2023 a la participante “” de años, en el protocolo de investigación “Efectos del consumo de cannabis en jóvenes sobre la memoria de trabajo”. En el cual participo de manera voluntaria en la aplicación de las pruebas; La prueba de detección de consumo de alcohol, tabaco y sustancias (ASSIST) y la Escala de Inteligencia para Adultos (WAIS-IV) con las subpruebas (Retención de dígitos, búsqueda de símbolos, claves y sucesión de números y letras). Con la finalidad de evaluar la memoria de trabajo y velocidad de procesamiento.

### RESULTADOS ASSIST

	Tabaco	Alcohol	Cannabis	Cocaína	Inhalantes	Alucinógenos
Puntuación	2	7				
Interpretación	Riesgo bajo	Riesgo bajo				

### RESULTADOS WAIS-IV

Escala	Suma de puntuaciones escalares	Puntuaciones compuestas	Rango percentil	Intervalo de confianza 90% o 95%	Interpretación
Memoria de trabajo	13	81	11	74-91	Promedio
Velocidad de procesamiento	23	110	74	97-120	Promedio

### Recomendaciones y sugerencias para mantener la salud cerebral

- Practicar algún deporte o hacer ejercicio
- Dormir de 7 a 8 horas diarias
- Tener buena alimentación
- Consumir alcohol o tabaco en bajas cantidades

## Anexo 19: Ejemplo del informe de partición, resultados y recomendaciones del grupo experimental.

### A QUIEN CORRESPONDA

A través del presente, se hace entrega de los resultados de la evaluación cognitiva llevada a cabo el día martes 18 de abril del 2023 al participante “ ” de “ ” años, en el protocolo de investigación “Efectos del consumo de cannabis en jóvenes sobre la memoria de trabajo”. En el cual participo de manera voluntaria en la aplicación de las pruebas; La prueba de detección de consumo de alcohol, tabaco y sustancias (ASSIST) y la Escala de Inteligencia para Adultos (WAIS-IV) con las subpruebas (Retención de dígitos, búsqueda de símbolos, claves y sucesión de números y letras). Con la finalidad de evaluar la memoria de trabajo y velocidad de procesamiento.

### RESULTADOS ASSIST

	Tabaco	Alcohol	Cannabis	Cocaína	Sedantes	Alucinógenos
Puntuación	18	28	6	5	5	6
Interpretación	Riesgo moderado	Riesgo Alto	Riesgo moderado	Riesgo moderado	Riesgo moderado	Riesgo moderado

### RESULTADOS WAIS-IV

Escala	Suma de puntuaciones escalares	Puntuaciones compuestas	Rango percentil	Intervalo de confianza 90% o 95%	Interpretación
Memoria de trabajo	7	62	1	58-71	Promedio bajo
Velocidad de procesamiento	21	102	55	93-110	Promedio

### Recomendaciones y Sugerencias

- Tratar de reducir el consumo de cannabis
- Practicar algún deporte o hacer ejercicio
- Dormir de 7 a 8 horas diarias
- Tener buena alimentación
- Acudir a un especialista en caso de considerarlo necesario
- Acerca a instituciones que ayuda en la reducción del uso de sustancias como Centros de Integración Juvenil: C. San Martin de Porres 100, Canutillo, 42075 Pachuca de Soto, Hgo. Teléfono: 771 713 1607