

CARRERA PSICOPEDAGOGÍA

Trabajo Final de Licenciatura

*“Ajedrez: el deporte que favorece el
rendimiento en funciones ejecutivas en
jóvenes de 20 a 30 años de la provincia de
Mendoza”*

Autora: María Rocío Farés Gavasci

Directora: Prof. María Fernanda Distefano

Mendoza, 2022

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a María por acompañarme en mis logros y fracasos, por guiarme con humildad a recoger los frutos que sembré durante este camino.

Agradezco a mi familia por acompañarme a cumplir mis sueños, por escucharme ante cada incertidumbre que se gestaba en mí luego de escribir un párrafo de este trabajo o aclarar mis dudas cuando algo estaba confuso y por ofrecerse para ayudarme ante cada reto que se me presentó durante la carrera.

Agradezco a mis amigas y amigos que me alentaron a seguir en cada momento de esta carrera profesional e hicieron sentir lo valiosa que es mi vocación en el caminar de la vida.

Agradezco a todos los jóvenes que participaron de este trabajo, tanto a los practicantes de ajedrez que me enseñaron sobre este maravilloso deporte y se interesaron por esta investigación, y a los no practicantes de ajedrez que con alegría y entusiasmo se animaron a participar.

Agradezco a mis compañeras de la facultad por su amabilidad, bondad y compañerismo ante cada desafío propuesto. En especial, agradezco a aquellas compañeras que me acompañaron desde la primera materia que rendimos juntas hasta las últimas instancias de esta investigación, más que colegas serán amigas para toda la vida.

Agradezco a la Universidad Católica Argentina por incentivar al aprendizaje universitario y por acompañarme en este recorrido de mis logros profesionales.

Y agradezco enormemente a mi directora de trabajo final de la licenciatura, María Fernanda Distefano, por ser un gran ejemplo de enseñanza durante toda la carrera; y en especial, en esta última etapa le agradezco por toda su predisposición, su tiempo, sus correcciones con respeto y dedicación; por no solo enseñarme a crecer profesionalmente sino también en cuanto valores personales y a entender que sin amor la Psicopedagogía no existe.

ÍNDICE

ÍNDICE

PORTADA.....	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE.....	3
ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICOS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	11
PALABRAS CLAVES	13
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	17
FASE CONCEPTUAL	22
CAPÍTULO 1: LA ADULTEZ JOVEN	23
1.1 Introducción	24
1.2 Desarrollo evolutivo	25
1.3 Desarrollo psicofísico.....	27
1.4 Desarrollo cognitivo	29
1.4.1 Desde el ciclo vital.....	31
1.4.2 Desde el procesamiento de la información	32
1.5 Desarrollo social	33
1.6. Conclusión.....	37
CAPÍTULO 2: SUSTRATOS NEUROANATÓMICOS Y NEUROPSICOLÓGICOS DE LAS FUNCIONES COGNITIVAS.....	39
2.1 Introducción	40
2.2 Arquitectura del Sistema Nervioso	41
2.2.1 Estructuras corticales del SNC	43
2.2.2 Estructuras subcorticales del SNC	51
2.3 Importancia de la Neuropsicología Cognitiva	57
2.3.1 Evaluación Neuropsicológica.....	60
2.3.2 Rehabilitación Neuropsicológica.....	62
2.4 Funciones Cognitivas.....	64
2.5. Conclusión.....	66
CAPÍTULO 3: LAS FUNCIONES EJECUTIVAS	68

3.1	Introducción	69
3.2	Conceptualización de las funciones ejecutivas	70
3.2.1	Componentes de las funciones ejecutivas.....	75
3.3	Vinculación de las FE con la Inteligencia, Atención, Memoria y Emociones.....	77
3.4	Modelo integrador del funcionamiento ejecutivo	81
3.5	Evaluación Neuropsicológica en FE.....	83
3.5.1	Síndrome Disejecutivo.....	85
3.6	Conclusión.....	87
CAPÍTULO 4: LAS FUNCIONES EJECUTIVAS Y EL AJEDREZ		89
4.1	Introducción	90
4.2	Breve historia del ajedrez.....	91
4.3	Conceptualización del ajedrez	93
4.4	Beneficios del ajedrez.....	95
4.4.1	El ajedrez y los procesos cognitivos	97
4.5	Importantes estudios sobre la práctica de ajedrez y su vinculación con las funciones ejecutivas	100
4.5.1	Un estudio sobre la inhibición cognitiva y ajedrez.....	103
4.6	Conclusión.....	106
FASE EMPÍRICA		110
CAPÍTULO 1: MARCO METODOLÓGICO		111
1.1	Planteamiento del problema	112
1.2	Diseño y tipo de investigación.....	115
1.3	Hipótesis y objetivos	116
1.4	Operacionalización de variables	117
1.5	Muestra.....	118
1.6	Recolección de datos e instrumentos	119
1.6.1	Descripción	119
1.6.2	Justificación estadística.....	123
1.6.3	Evaluación e interpretación de las respuestas.....	124
1.7	Conclusión.....	129
CAPÍTULO 2: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS		130
2.1	Análisis cualitativo de los datos.....	131
2.1.1	Análisis cualitativo de las observaciones.....	131
2.1.2	Análisis cualitativo del cuestionario	134
2.1.2.1	Género.....	134

2.1.2.2 Edad	135
2.1.2.3 Escolaridad	137
2.1.2.4 Práctica del ajedrez	141
2.1.2.5 Conocimiento del ajedrez.....	143
2.1.2.5 Ajedrez y cognición.....	145
2.2 Análisis cuantitativo de los datos	147
2.2.1 Palabra.....	149
2.2.2 Color	154
2.2.3 Palabra - Color	158
2.2.4 Interferencia	163
2.3 Conclusión.....	168
CONCLUSIONES Y DISCUSIONES.....	171
ANEXOS.....	177
ANEXO A	178
ANEXO B	182
ANEXO C	188
ANEXO D	192
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	199

ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Etapas Bio-Psico-Sociales del Desarrollo Humano.....	26
Tabla 2. Clasificación funcional de la corteza	48
Tabla 3. Aproximaciones al estudio de las funciones ejecutivas.....	71
Tabla 4. Períodos significativos en el desarrollo de las funciones ejecutivas.....	73
Tabla 5. Flexibilidad en los componentes de las funciones ejecutivas.....	76
Tabla 6. Principales alteraciones del síndrome disejecutivo	86
Tabla 7. Origen del ajedrez	91
Tabla 8. Funciones ejecutivas y el ajedrez	98
Tabla 9. Ajedrez y componentes de las funciones ejecutivas	101
Tabla 10. Resultados obtenidos en la prueba Stroop en una investigación	105
Tabla 11. Operacionalización de variables	117
Tabla 12. Datos normativos para las puntuaciones en el test Stroop versión español, tres láminas y tres colores según las variables sociodemográficas, edad y nivel educativo.....	126
Tabla 13. Factores que condujeron a la elección del ajedrez como deporte para la vida cotidiana.....	142
Tabla 14. Puntaje Bruto y puntaje Z para la lectura de palabras	150
Tabla 15. Test of Normality (Shapiro-Wilk)	151
Tabla 16. Test of Equality of Variances (Levene's).....	152
Tabla 17. Independent Samples T-Test (Palabra)	152
Tabla 18. Group Descriptives (Palabra).....	153
Tabla 19. Puntaje Bruto y puntaje Z en la nominación de colores	154
Tabla 20. Test of Normality (Shapiro-Wilk)	156
Tabla 21. Test of Equality of Variances (Levene's).....	156
Tabla 22. Independent Samples T-Test (Color).....	157
Tabla 23. Group Descriptives (Color)	157
Tabla 24. Puntaje Bruto y puntaje Z de la lámina Palabra-Color	159
Tabla 25. Test of Normality (Shapiro-Wilk)	160
Tabla 26. Test of Equality of Variances (Levene's).....	161
Tabla 27. Independent Samples T-Test (Palabra-Color)	161
Tabla 28. Group Descriptives (Palabra-Color)	162
Tabla 29. Puntaje Bruto de PC' e Interferencia y puntaje Z de Interferencia.....	164
Tabla 30. Test of Normality (Shapiro-Wilk)	166
Tabla 31. Test of Equality of Variances (Levene's).....	166

Tabla 32. Independent Samples T-Test (Interferencia).....	167
Tabla 33. Group Descriptives (Interferencia)	167

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de Sternberg.....	33
Figura 2. Tareas del desarrollo en la edad adulta, según edades, ámbitos de manifestación y autores que la proponen	35
Figura 3. Neuroeje vertical y horizontal	43
Figura 4. Cara lateral del encéfalo.....	45
Figura 5. Cara superior de los hemisferios con exposición del cuerpo caloso	46
Figura 6. Cortezas cerebrales	50
Figura 7. Estructuras subcorticales del SNC	56
Figura 8. Esquema de la memoria de trabajo.....	78
Figura 9. Sistema atencional supervisor.....	80
Figura 10. Modelo integrador del funcionamiento ejecutivo	83

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Género de los adultos jóvenes pertenecientes a la muestra	135
Gráfico 2. Edad cronológica de los adultos jóvenes pertenecientes al grupo practicantes de ajedrez	136
Gráfico 3. Edad cronológica de los adultos jóvenes pertenecientes al grupo no practicantes de ajedrez	136
Gráfico 4. Ocupación de los adultos jóvenes pertenecientes al grupo practicantes de ajedrez	137
Gráfico 5. Ocupación de los adultos jóvenes pertenecientes al grupo no practicantes de ajedrez	138
Gráfico 6. Ocupaciones (estudios y trabajos) de los practicantes de ajedrez	139
Gráfico 7. Ocupaciones (estudios y trabajos) de los no practicantes de ajedrez	140
Gráfico 8. Tiempo (en años) que realizan el deporte del ajedrez.....	141
Gráfico 9. Frecuencia semanal (cantidad de días) que practican ajedrez.....	142
Gráfico 10. Conocimiento de las reglas básicas del juego del ajedrez.....	144
Gráfico 11. Interés sobre la práctica del deporte del ajedrez	144
Gráfico 12. Beneficios del ajedrez según los participantes de la muestra.....	146
Gráfico 13. Descriptives Plots (Palabra)	153

Gráfico 14. Descriptives Plots (Color).....	158
Gráfico 15. Descriptives Plots (Palabra-Color)	162
Gráfico 16. Descriptives Plots (Interferencia).....	168

RESUMEN

El proyecto de investigación expuesto en las siguientes páginas pretende comprobar la mejora en el rendimiento de inhibición cognitiva, en adultos jóvenes de 20 a 30 años de la provincia de Mendoza que llevan a cabo una práctica continuada del ajedrez.

Para realizar esta investigación se utilizará un método de investigación mixto a través de observaciones, cuestionarios y pruebas psicométricas en una muestra no probabilística de 20 adultos jóvenes pertenecientes a la provincia de Mendoza de los cuales 10 son practicantes de ajedrez.

Toda la información fue recogida y analizada mediante la prueba t para dos muestras independientes, en el caso de los datos cuantitativos, y la descripción de resultados para los datos cualitativos.

Los principales resultados se centraron en que no existe diferencia entre practicantes y no practicantes de ajedrez en el rendimiento lector de palabras y en la denominación de colores; sin embargo, se arrojaron diferencias en la separación de dos estímulos (palabra-color) que se hace significativa en el rendimiento de inhibición cognitiva, visualizándose un efecto importante a favor del grupo de ajedrecistas.

Finalmente, se concluye que el ajedrez vendría a potenciar el rendimiento en funciones ejecutivas, específicamente, en el control inhibitorio, en los adultos jóvenes de la provincia de Mendoza.

PALABRAS CLAVES

Adulter joven, Funciones Ejecutivas, Control Inhibitorio, Ajedrez.

ABSTRACT

The aim of the research project presented in the following pages is to prove the improvement in the performance of the cognitive inhibition component in young adults between 20 and 30 years old who have been practicing chess continuously in Mendoza Province.

To carry out this research, a mixed research method will be used through observations, questionnaires and psychometric tests in a non-probabilistic sample of 20 young adults from Mendoza Province. Ten of them are chess practitioners.

All the information was collected and analyzed using the t-test for two independent samples: quantitative data, and the description of results for qualitative data.

The main results focused on the fact that there is no difference between chess practitioners and non-practitioners in word reading performance and color naming. Nonetheless, differences were found in the separation of two stimuli (word and color). This becomes significant in cognitive inhibition performance, displaying an important effect in favor of the group of chess players.

To conclude, it is stated chess would enhance the performance in executive functions specifically in inhibitory control.

Keywords: *young adulthood, executive functions, inhibitory control, chess.*

INTRODUCCIÓN

Al reflexionar sobre un adulto joven, se puede observar que las características cognitivas que más se resaltan en él, debido a su estadio evolutivo, se centran en la “resolución de problemas”. Esta capacidad la desarrolla gracias a una estructura fundamental de nuestro cerebro, que es la última región en completar su desarrollo (en torno a los 20 y 30 años), denominada corteza prefrontal; que es la encargada de regular nuestra habilidad para desarrollar un plan y ejecutarlo, para tener un pensamiento abstracto, para llevar a cabo razonamientos lógicos, inductivos y deductivos, para tomar decisiones, para inferir los sentimientos y pensamientos de los otros, para inhibir impulsos y para tantas otras funciones que nos vuelven hábiles para vivir en sociedad.

Todos los beneficios que presenta esta región cerebral, se resumen en dos palabras: *funciones ejecutivas*. Las mismas se convierten en el eje rector del presente trabajo y se conceptualizan como un set de capacidades cognitivas de alto orden que controlan y regulan los comportamientos, emociones y cogniciones necesarios para alcanzar metas, resolver problemas, realizar acciones poco aprendidas o no rutinarias y dar respuestas adaptativas a situaciones novedosas o complejas. Dentro de este set de capacidades se hará hincapié en la inhibición cognitiva que se trata de la eliminación de la información no relevante o de las respuestas automáticas que resultan inapropiadas, para realizar eficazmente la tarea propuesta.

A lo largo de los años, diversos autores se han centrado en el conocimiento del desarrollo de estos procesos cognitivos y el entendimiento de las áreas cerebrales implicadas en dichos procesos, destacando autores como Tirapu (2008); Portellano Perez (2014); y Manes (2014) cuyas aportaciones llevan a la necesidad de desarrollar métodos orientados a la mejora de los mismos.

Frente a esta necesidad, se interpone el uso de herramientas originales necesarias para la sociedad actual que constantemente busca situaciones novedosas que representen un desafío y aprendizaje para la persona. Es así, que aparece el ajedrez ya que se trata de una práctica milenaria que permite que el individuo estimule sus capacidades intelectuales de forma divertida y eficaz; y, por lo tanto, es un interesante entrenamiento de habilidades como la planificación, la memoria, la toma de decisiones, la adaptación al contexto y la concentración, es decir, de las funciones ejecutivas.

Son diversos los estudios que vinculan la práctica del ajedrez con las funciones ejecutivas. Así, Stuar Margulies (1992) resaltó la relación entre el ajedrez y las mejoras en la comprensión lectora y en la motivación en el aprendizaje de parte de niños y niñas. A su vez, García (2015) vinculó al ajedrez con la mejora en el ámbito académico de los niños y niñas. Blasco, Gonzalez, Garcia, Poza, Perez, Leon y Otero (2016) demostraron que el juego de ajedrez mejora el comportamiento general, la atención y el control de la impulsividad en niños con TDAH. Por otro lado, Unterrainer, Kaller, Halsband y Rahm (2006); y, Cuéllar y Díaz (2009) hallaron una correlación entre el ajedrez y la mejora en el rendimiento de planificación y la capacidad de autocontrol. Complementando a estas investigaciones, Ramos, Arán-Filippetti y Krumm (2018), llegaron a la conclusión de que los niños practicantes de ajedrez presentan un mejor desempeño en tareas ejecutivas de planificación, inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva. Por último, Treviño Guerrero y Tello Jimenez (2020) obtuvieron evidencia de que el grupo de alumnos adolescentes practicantes de ajedrez presentaron un mayor nivel de desarrollo de la capacidad de inhibición cognitiva que el grupo de alumnos no practicantes de ajedrez.

Todos estos datos presentados demostrarían, por un lado, la activación frontal frente a estímulos ajedrecísticos que desafían a las funciones ejecutivas y, por otro, la mayor utilización de estas funciones (y, por ende, la mayor activación frontal) en practicantes de ajedrez. Cabe mencionar, que en la actualidad no se hallan estudios de funciones ejecutivas en adultos jóvenes practicantes de ajedrez. A su vez, en este estudio se selecciona este estadio evolutivo ya que como se ha mencionado las funciones ejecutivas llegan a su punto máximo de desarrollo en la adultez joven y se espera que, por lo tanto, éstos tengan un rendimiento óptimo en el funcionamiento ejecutivo, pero surge el interrogante sobre si es posible que, mediante la práctica continuada del ajedrez, este funcionamiento mejore considerablemente.

A raíz de este planteamiento, surgen en este trabajo las siguientes preguntas de investigación: ¿el ajedrez es un entrenamiento de habilidades tales como la planificación, memoria, toma de decisiones, flexibilidad y concentración?; ¿el deporte del ajedrez representa un factor eficaz para el desarrollo del control inhibitorio?; ¿las funciones ejecutivas podrían verse potenciadas mediante la práctica continua del ajedrez?; ¿el ajedrez es una herramienta fundamental para favorecer la capacidad de resolver problemas y ejecutar tareas de forma rápida y efectiva?; a pesar de que las FE (funciones ejecutivas) alcanzan su máximo desarrollo a los 30 años, ¿se visualizan

diferencias significativas en FE entre los adultos jóvenes practicantes y no practicantes de ajedrez?; y, ¿persisten, en la adultez joven, las diferencias visualizadas acerca de la inhibición cognitiva, en la niñez y adolescencia, entre personas practicantes y no practicantes de ajedrez?

Este argumento resalta la necesidad de desarrollar la presente investigación, centrándose en profundizar el rendimiento cognitivo, específicamente, en la capacidad de inhibición cognitiva; a través del análisis de dicho rendimiento en adultos jóvenes de 20 a 30 años de edad de la provincia de Mendoza, que llevan a cabo la práctica continuada de ajedrez y comparándolo con aquellos que no realizan este ejercicio.

Es por ello que se elaboraron las siguientes hipótesis: *“al comparar las medias en el rendimiento del control inhibitorio entre practicantes y no practicantes de ajedrez, se presentan diferencias significativas entre ambos grupos”* (hipótesis de investigación); *“al comparar las medias en el rendimiento del control inhibitorio entre practicantes y no practicantes de ajedrez, no se presentan diferencias significativas entre ambos grupos”* (hipótesis nula); *“al comparar las medias en el rendimiento del control inhibitorio entre practicantes y no practicantes de ajedrez, se presenta una diferencia significativa a favor del grupo practicantes de ajedrez”* (hipótesis alternativa); y *“al comparar las medias en el rendimiento del control inhibitorio entre practicantes y no practicantes de ajedrez, se presenta una diferencia significativa a favor del grupo no practicantes de ajedrez”* (hipótesis alternativa).

Teniendo en cuenta estas hipótesis, se plantea como objetivo general de este trabajo final de licenciatura, el siguiente: comprobar la mejora en el rendimiento de inhibición cognitiva, en adultos jóvenes de 20 a 30 años de la provincia de Mendoza que llevan a cabo una práctica continuada del ajedrez.

Como objetivos específicos, esta investigación pretende: demostrar la influencia de la práctica del ajedrez sobre los procesos cognitivos de los jóvenes; analizar las funciones ejecutivas a través de la administración de una prueba que las evalúe; comparar las funciones ejecutivas del grupo de ajedrecistas y no ajedrecistas, para comprobar si existe un mayor desempeño en el grupo de ajedrecistas; fomentar la práctica del ajedrez como un medio para la estimulación de funciones cognitivas; e, incentivar el interés de las escuelas y familias por el ajedrez, como un medio para favorecer el aprendizaje de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes.

Para buscar dar respuesta a estos interrogantes y cumplir con estos objetivos el enfoque y método optado para llevar a cabo este trabajo es el de tipo *mixto* puesto que se busca combinar el enfoque cuantitativo y cualitativo, a través del *diseño exploratorio secuencial* que implica una fase inicial de recolección y análisis de datos cualitativos seguida de otra donde se recaban y analizan datos cuantitativos; en donde la interpretación final es producto de la integración y comparación de resultados cualitativos y cuantitativos.

Por lo que se buscará hallar datos cualitativos mediante las observaciones de clases virtuales de ajedrez durante 3 meses y cuestionarios por medio de la plataforma de Google Forms a los adultos jóvenes practicantes y no practicantes de ajedrez. En cuanto a la obtención de los datos cuantitativos, será por medio de la aplicación del Test de Palabras y Colores “Stroop” de Golden (2001), que indaga los procesos cognitivos que se asocian con la flexibilidad cognitiva, la resistencia a la interferencia procedente de estímulos externos, la creatividad, la psicopatología y la complejidad cognitiva que determinan la habilidad individual para afrontar el estrés cognitivo y procesar informaciones complejas. Una vez evaluados a ambos grupos, practicantes y no practicantes de ajedrez, se procede a realizar un análisis estadístico por medio del programa JASP aplicando la *prueba t paramétrica para dos muestras independientes (Student's t-test)*, que se usa para determinar si existe diferencia estadística entre las medias de dos grupos independientes.

FASE CONCEPTUAL

CAPÍTULO 1: LA ADULTEZ JOVEN

1.1 Introducción

En este primer capítulo se profundiza sobre la etapa del adulto joven, ya que la misma contempla la población que se estudiará en el presente trabajo y por lo que se considera que es de vital importancia abordar el proceso que va llevando a cabo el sujeto que se observa, entrevista y analiza a través de pruebas cognitivas.

Se debe tener en cuenta que, como mencionan Baltes y Thomaes (en Izquierdo Martínez, 2007), el ciclo vital es un continuo proceso de cambio de la persona desde el nacimiento hasta la muerte. Por lo que en esta ocasión se abordará, dentro de este ciclo, la etapa de la adultez joven.

Tal como señala Arnett (en Uriarte Arciniega, 2005), la adultez joven comienza alrededor de los 18 años, una vez finalizada la adolescencia, y concluye cerca de los 25 años de edad, aunque puede extenderse hasta los 30 años. Sin embargo, se debe destacar que los límites cronológicos en los adultos son más difusos que en etapas anteriores y depende mucho de cada individuo, es decir, la adultez joven es diferente hoy en día según el contexto social y cultural de los jóvenes, su historia personal e incluso su sexo.

Por consiguiente, Torres y Zacarés (en Uriarte Arciniega, 2005) plantean que este estadio evolutivo está marcado por criterios tales como la finalización de la madurez biológica; la mayoría de edad legal; comportamientos de cierta independencia como la obtención del carnet de conducir, viajar o pasar las vacaciones con amigos aparte de la familia; y criterios psicológicos que son subjetivos e individuales pero que contribuyen el “sentirse adultos”.

Por último, se menciona a Gould (en Uriarte Arciniega, 2005) que expone que en esta etapa los jóvenes van cambiando su concepción del mundo y de sí mismos, deben abandonar la “identidad adolescente”; rechazan el control de sus padres y deciden ir creando una nueva identidad que no sea como la de los mismos. Se trataría de una identidad propia con las ventajas de ser adulto con libertad y autonomía para decidir por sí mismo sobre “sus asuntos”, pero sin las obligaciones, compromisos y responsabilidades adultas.

1.2 Desarrollo evolutivo

Se describe al desarrollo evolutivo siguiendo la perspectiva de Craig (en Mansilla, 2000) quien lo plantea como “cambios temporales que se operan en la estructura, pensamiento o comportamiento de la persona y que se deben a factores biológicos y ambientales”. Por lo que este trabajo, se aborda entendiendo al desarrollo evolutivo desde una perspectiva bio-psico-social, ya que tal como señala Uriarte Arciniega (2005) tanto las variables físicas como las psicológicas; en donde encontramos las actitudes, valores y comportamientos, las experiencias emocionales intensas, el sentido del propio yo y de autodirección de la propia vida; y las sociales, como son los cambios en los roles sociales y la responsabilidad en los diversos contextos, son importantes en el adulto.

Mansilla (2000) comenta que hasta el siglo XIX existían solamente dos categorías reconocidas de seres humanos en cuanto a desarrollo: los mayores y los niños que muchas veces se consideraban igual que los mayores sólo que más pequeños físicamente. A inicios del siglo XX se determinaron dos grupos de desarrollo humano: Los Mayores y los Menores de edad, observándose un período previo: el que va de la concepción al nacimiento.

A su vez, se pueden visualizar dentro de estos dos grandes grupos cuatro etapas biopsicosociales del desarrollo humano que, tal como demuestra la Tabla 1, hacen referencia a la Etapa Prenatal, Etapa Formativa, Etapa Laboral y la Etapa Jubilar, incluyendo subetapas en cada una de las mismas.

Sin embargo, más allá de estas divisiones por etapas, se debe tener en cuenta la posición de Baltes (en Izquierdo Martínez, 2007), quien propuso siete principios para su psicología del desarrollo del ciclo vital, de los que sólo se menciona los tres más importantes:

1. La idea central pone su acento en el desarrollo continuado, a lo largo de toda la vida.
2. El desarrollo de todo el ciclo vital está caracterizado por una multidireccionalidad y una multidimensionalidad. Esta última, indica que el desarrollo no corre de forma paralela, sino diferencial, entre los distintos ámbitos de las conductas, por ejemplo, en las relaciones sociales y la cognición; y también dentro de esos mismos ámbitos, por ejemplo, dentro de la

cognición que puede referirse a una inteligencia fluida, como en la elaboración de nuevas ideas, o a una inteligencia cristalizada, como en el empleo de conocimientos adquiridos. La multidireccionalidad indica que el desarrollo puede ir en direcciones cualitativamente distintas, por ejemplo, en la pérdida o estabilidad de los recursos.

3. Un concepto básico es la plasticidad, que define a la adaptabilidad del individuo frente a los aspectos psicosociales.

Es decir, la idea de etapas es para poder estudiar en profundidad los cambios que se dan en este desarrollo que es *continuo, multidireccional, multidimensional y plástico* a lo largo de toda la vida. Es por ello que, para los fines de esta investigación se comenzará realizando un breve resumen de los estadios previos a la etapa laboral, que es la ligada a la población que se estudiará en este trabajo.

Tabla 1

Etapas Bio-Psico-Sociales del Desarrollo Humano

ETAPAS	SUBETAPAS
Etapa Prenatal	Desde la gestación al nacimiento
Etapa Formativa 0 a 17 años	<p>Niñez -Primera infancia -Segunda infancia</p> <p>Transición: Pubertad</p> <p>Adolescencia</p> <p>Transición: a la vida laboral</p>
Etapa Laboral 18 a 64 años	<p>Juventud</p> <p>Adultez - Adultos jóvenes - Adultos intermedios - Adultos mayores</p> <p>Transición: Climaterio femenino y masculino</p>
Etapa Jubilar 65 a más años	<p>Etapa Dorada - Senectos primarios - Senectos intermedios</p> <p>Etapa Platino -Ancianos</p>

	- Longevos - Prolongevos
--	-----------------------------

Nota. Adaptado de “Etapas del Desarrollo Humano” (p. 114), por M. Mansilla, 2000, *Investigación en Psicología*, 3(2).

En relación con la primera etapa, la etapa prenatal, Mansilla (2000) propone que es el período en el que el sujeto empieza a formarse, desde su cuerpo hasta su psiquis como ser humano ya que es el momento en que recibe su herencia genética y colectiva y se dan sus primeras interacciones con la madre y a través de ella con el medio.

Con respecto a la etapa formativa, denominada así por las características de crecimiento, formación y desarrollo, la autora plantea que se dan dos subetapas importantes: la niñez y la adolescencia. En relación a la primera, se encuentran la primera infancia que se caracteriza por ser una etapa de alto grado de dependencia y la necesidad de un “Control del Desarrollo y Crecimiento” de manera frecuente; a su vez se halla la segunda infancia que se caracteriza por su apertura al mundo externo y por la acelerada adquisición de habilidades para la interacción social. Con relación a la adolescencia, se vive un crecimiento acelerado del esqueleto provocando cambios en la autoimagen y en el manejo físico del espacio, especialmente hasta los 14 años, además, se terminan de desarrollar los sistemas respiratorio, circulatorio y de reproducción. En cuanto a lo psicológico aparece una inquietud dirigida a explorarse a sí mismo y el entorno; a su vez, en este período definen su identidad social y de género.

Luego se encuentra la Etapa Laboral, denominada así por su característica principal: la capacidad laboral y de inserción en el trabajo. La misma se analizará en los siguientes apartados; debido a que es de vital importancia, en virtud de los fines de esta investigación, conocer en profundidad cómo es el despliegue en el desarrollo psicofísico, cognitivo y social en la adultez joven.

1.3 Desarrollo psicofísico

El primer aspecto psicofísico que se debe mencionar es el de la edad cronológica ya que es importante aclarar que, como se explica al comienzo de este capítulo, es muy difícil poder delimitar cronológicamente las etapas del desarrollo humano y es por eso que la posición que se toma en cuanto a límites cronológicos es

la propuesta por Craig (en Mansilla, 2000) quien expone a la Adulthood Joven que va desde los 20 a los 30 años, entendiendo que la edad no solo es cuestión de cronología, sino que está llena de significados, estructuras, obligaciones, relaciones, etc., que marcan el ritmo de vida de cada uno (Izquierdo Martínez, 2007).

Por otro lado, Papalia (2013) señala que en cuanto a las habilidades físicas y sensoriales en la adultez joven, por lo general, son excelentes y han alcanzado su máxima plenitud; ya que tal como expone Jimenez (2012), los sentidos considerados como básicos, es decir, la vista (fotorreceptor) y el oído (fonorreceptor), tienen la capacidad de percibir de manera más nítida entre los 20 y 25 años. A su vez, el ser humano se encuentra en el punto máximo de su fortaleza muscular y destreza manual, por lo que sus habilidades laborales, artísticas y deportivas son utilizadas para la adquisición y beneficio de un trabajo, oficio o arte (Jimenez, 2012).

Sin embargo, el mal o buen funcionamiento sensorial y psicomotor dependerá de los hábitos y prácticas de higiene o de la presencia o ausencia de adicciones o costumbres perjudiciales, lo que se hace evidente al establecer una dieta equilibrada, aseo diario o el ejercicio ya que “lo que para un niño significa el juego, para un adulto lo es el ejercicio, en cuanto a la oxigenación, calcificación de huesos, normalización de lípidos y prevención de enfermedades” (Jimenez, 2012, p.15).

Los adultos jóvenes constituyen la parte más sana de la población, sin embargo, Jimenez (2012) plantea que pueden aparecer enfermedades relacionadas a la salud física, las de tipo respiratorio son las más comunes, trastornos alimenticios como la obesidad, la anorexia y bulimia nerviosa, estrés, insomnio e inclusive infecciones de transmisión sexual; y a su vez, las referidas a la salud emocional o social al experimentar el rechazo de otras personas y afectar su autoimagen y autoconcepto. Es por ello que Papalia (2013) afirma que la salud mental, por lo general, es buena en la adultez joven, pero ciertos trastornos, como la depresión y el consumo de tabaco, alcohol y drogas, se vuelven más comunes.

Por otra parte, el periodo entre los 18 hasta los 29 años se ha convertido en una etapa distinta del curso de la vida ya que representa una etapa durante la que los adultos jóvenes determinan quienes son y quienes quieren ser. Por eso, Papalia (2013) menciona que la madurez psicológica puede depender de logros como el descubrimiento de la propia identidad, la independencia de los padres, el desarrollo de un sistema de valores y el establecimiento de relaciones. Sumado a esto, Uriarte

Arciniega (2005) expone que, la madurez psicológica, implica la plenitud de las funciones intelectuales y afectivas, por lo que representa en cada momento la capacidad de aprender, adaptarse al medio y de resolver con éxito las tareas del desarrollo.

Al pasar por esta etapa se realiza, como se menciona, un descubrimiento de la propia identidad en donde unos pueden sentirse adultos, otros se sienten adolescentes y unos terceros ni una cosa ni la otra. Para comprender el grado de madurez que posee hay que introducirse en los pensamientos y actitudes del joven y en la forma de situarse en el mundo ya que la madurez psicológica del adulto joven se pondrá de manifiesto cuando sea capaz de salir del hogar familiar sin que ello le angustie, o carezca de sentimientos de culpa por dejar a sus padres para crear una vida independiente y una nueva familia (Uriarte Arciniega, 2005).

Es por ello que, “algunos psicólogos sugieren que el inicio de la adultez no está indicado por criterios externos, sino por indicadores internos como el sentido de autonomía, autocontrol y responsabilidad personal” (Papalia, 2013, p. 385).

Otro aspecto relevante del desarrollo psicofísico es el del ejercicio de la sexualidad ya que implica que una “expresión saludable de la sexualidad permite que la persona experimente un crecimiento en su desarrollo erótico, mayor capacidad de intimar, vivir sin culpas o prejuicios ante la respuesta sexual humana, conocer su cuerpo y cómo se siente éste, hablar sobre las relaciones sexuales sin conflictos, hacer acuerdos y explicitar sus deseos” (Jimenez, 2012, p. 45).

1.4 Desarrollo cognitivo

Se entiende como desarrollo cognitivo, al despliegue de las facultades mentales para procesar, comprender y desenvolverse adecuadamente en el mundo que nos rodea.

Jimenez (2012) menciona que en este periodo, en el aspecto cognitivo, se ve implicado tres momentos que van desde la adquisición de información y habilidades, es decir, lo que se necesita saber, para pasar, posteriormente, a la integración práctica de esos conocimientos, lo que equivale hoy en día a las competencias; para que, finalmente, en este proceso se encuentre un significado y propósito del actuar y de las decisiones.

Estos momentos descritos eran lo que Piaget mencionaba como el pensamiento de las ideas formales que permite comprender y ampliar la percepción del mundo, aceptar la diversidad de ideologías y enfrentar el caos e incertidumbre, dándole sentido, desde una reflexión autónoma, congruente y responsable, donde lo que prevalece es la inteligencia y conciencia moral. Es decir, en esta etapa, se suponía que los adultos podían desarrollar un pensamiento completamente abstracto y probar las hipótesis que formularon. Sin embargo, surgieron nuevas formas de pensamiento en la adultez, centradas en la teoría de investigación neopiagetiana que se concentra en los niveles superiores de pensamiento reflexivo o razonamiento abstracto; y otra se relaciona con el pensamiento posformal, que combina la lógica con la emoción y la experiencia práctica en la resolución de problemas (Papalia, 2013; Jimenez, 2012).

En relación al pensamiento reflexivo, definido por primera vez por el filósofo y educador estadounidense John Dewey como "la consideración activa, persistente y cuidadosa" de la información, plantea que se logra cuando el cerebro forma nuevas neuronas, sinapsis y conexiones dendríticas, y las regiones de la corteza cerebral que manejan el pensamiento del nivel superior quedan completamente mielinizadas. Es decir, que se mantiene una estrecha relación con el desarrollo neuropsicológico ya que tal como plantea Anderson (en González, 2015) este implica cambios o la estabilidad en las capacidades cognitivas, por ejemplo atención, memoria, control motor, lenguaje y funciones ejecutivas, capacidades en las que es indispensable el desarrollo del Sistema Nervioso Central y, se debe saber, que éste finaliza, según Kolb y Fantie (en Ardila, 2007), alrededor de los 18 años, con la conclusión del proceso de desarrollo de las conductas más elaboradas. Lo señalado, se abordará en profundidad en el capítulo dos de este trabajo.

Por otro lado, el pensamiento posformal presenta tres características, la primera está relacionada a la capacidad para luchar contra las incoherencias y las contradicciones; la segunda es la flexibilidad ya que se apoya en diferentes aspectos de la cognición cuando resulta necesario, sobre todo en la resolución de conflictos en los que se necesita la intuición y la emoción; y por último es relativista, debido a que, el pensamiento inmaduro considera las cosas en blanco y negro, es decir, hay una respuesta correcta y una incorrecta, en contraste, el pensamiento relativista reconoce que puede haber más de una forma de concebir un problema y que el mundo está compuesto de grises, por lo que el pensamiento relativista a menudo se desarrolla en

respuesta a interacciones que establecen formas diferentes de ver las cosas y cuestionan una visión simplista del mundo (Papalia 2013).

Como se ha visto, hay diferentes formas de concebir el desarrollo cognitivo, por ello para obtener una mirada más rica del mismo, a continuación se analizará dos teorías muy significativas, la del “ciclo vital” propuesta por Schaie y la del “procesamiento de la información” propuesta por Sternberg.

1.4.1 Desde el ciclo vital

Schaie (en Papalia, 2013) examina el desarrollo de los usos de la cognición dentro de un contexto social. Sus siete etapas giran en torno a metas motivacionales que aparecen en varias fases de la vida, que van desde el *qué necesito saber*, pasando por el *cómo usar mis conocimientos* hasta llegar al *por qué debería saber*. Las siete etapas son las siguientes, en la que solo se desarrollará la concerniente a la adultez joven:

1. Etapa adquisitiva (niñez y adolescencia)
2. Etapa de logro (adultez joven): se adquiere el conocimiento para alcanzar metas, como una carrera y una familia. Por ejemplo, un adulto joven toma una clase en la universidad para prepararse para una carrera en un área en particular.
3. Etapa de responsabilidad (primera etapa de la adultez media)
4. Etapa ejecutiva (segunda etapa de la adultez media)
5. Etapa de reorganización (fin de la adultez media e inicio de la adultez tardía)
6. Etapa reintegrativa (adultez tardía)
7. Etapa de creación del legado (vejez avanzada)

La etapa de logro se inicia a partir de los 19 o 20 años hasta principios de los 30 años; y corresponde al momento del término de la educación media superior, por lo que algunos alumnos darán continuidad a sus estudios, en tanto que otros se incorporarán a la vida laboral, razón por la que harán uso de lo que saben para obtener competencia e independencia (Jimenez, 2012).

Perry considera que “los estudiantes se caracterizan por la capacidad de aceptar responsabilidades y, a la vez, la capacidad de pensar en forma “meta”, es decir, de estar consciente del proceso del pensamiento” (Jimenez, 2012, p. 29). Lo mencionado es lo que anteriormente se nombra como pensamiento abstracto ya que

existe un mayor análisis de la vida, de los planes y las metas personales, desde una perspectiva más autónoma y congruente con su identidad personal.

Entonces, el adulto joven está en una búsqueda permanente de respuestas, por lo que investiga, descubre, estudia, se plantea preguntas, entre otros, resolviendo los conflictos cognitivos que se presentan, pasando de un estado de desequilibrio a equilibrio.

1.4.2 Desde el procesamiento de la información

Desde el enfoque del procesamiento de la información, Sternberg (en Jimenez, 2012) en lugar de preguntar cuántos problemas puede resolver una persona, pregunta por el cómo se resuelven, ya que concibe la solución de problemas como un aspecto de la inteligencia. Como se observa en la Figura 1, este autor expone la teoría triárquica de la inteligencia que se compone de tres elementos: a nivel interno, el conocimiento componencial (aspecto teórico y analítico de la inteligencia), a nivel intermedio, el experiencial (creatividad e insight de la persona) y a nivel externo, el contextual (aspecto práctico de la inteligencia y el “sentido común”). Los dos últimos adquieren particular importancia en la adultez.

A su vez, se hallan en esta teoría triárquica, una serie de pasos desde el momento en que se recibe la información, hasta que se decide utilizarla para resolver un problema. Jimenez (2012) menciona que los componentes que se hacen presentes son:

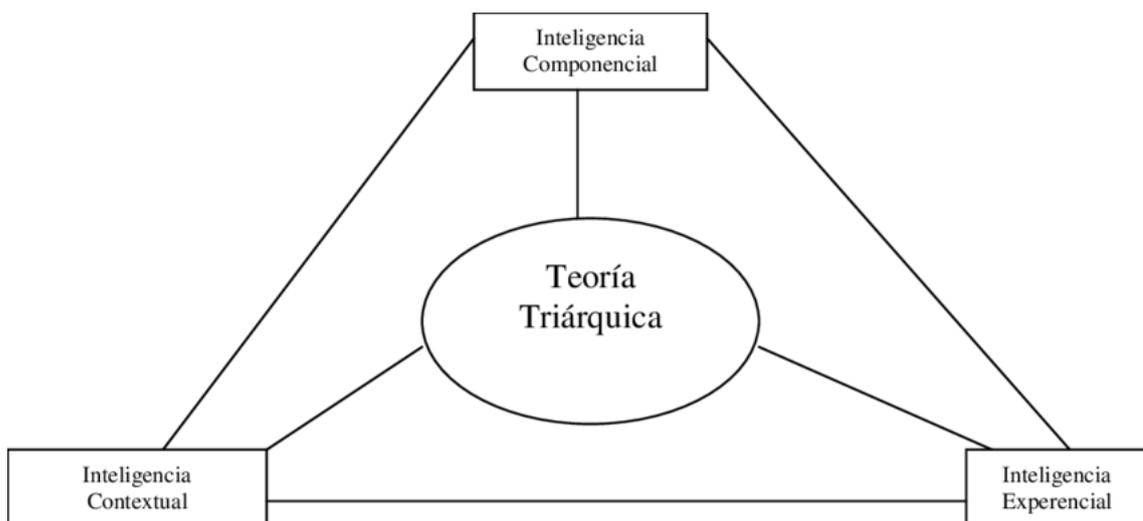
1. Codificación: identificar la información presentada.
2. Inferencia: detectar una o más relaciones entre objetos, concretos o abstractos, para relacionarlos con el problema planteado.
3. Configuración de un mapa cognitivo de las relaciones: supone la relación de aspectos de una situación previa con los de la situación presente.
4. Aplicación: lo recopilado de situaciones anteriores es aplicado a la situación presente de una manera jerarquizada y ordenada.
5. Justificación: valorar las posibles alternativas de respuesta para la correcta solución.

6. Respuesta: resultado al que una persona llega, después de haber realizado correctamente las etapas anteriores, como solución de un problema.

“En la teoría de Sternberg existen componentes de la inteligencia (los pasos anteriores a la solución de un problema) y metacomponentes (los pasos que se recorren, una vez que se ha decidido cómo se va a resolver el problema). En cuanto a la solución de problemas, las personas invierten más tiempo en el paso de la codificación, ya que deben buscar en los esquemas previos, mediante la recuperación de la información necesaria, como base para el trabajo en las siguientes etapas” (Jimenez, 2012, p. 25).

Figura 1

Modelo de Sternberg



Nota. Adaptado de *Inteligencias Múltiples y Enseñanza de Geometría* (p.10), por Malatesta y Quintana, 2007, Universidad de los Andes.

1.5 Desarrollo social

La vida adulta, al contrario de lo que ocurre en la niñez o incluso en la adolescencia, está fundamentalmente marcada por acontecimientos sociales, por cambios en las estructuras de los roles, por demandas y exigencias que emanan no tanto de las capacidades y/o características biológicas sino más bien, de las consecuencias que se derivan de la asunción de importantes tareas sociales (Zapata et.al, 2002).

Como se menciona, durante el desarrollo se llevan a cabo “tareas del desarrollo” que no sólo indican las metas que la persona debe perseguir, sino también aquellas que debe pasar por alto, llegada cierta edad. Particularmente, a los 20 años las personas deben realizar ajustes constantes, tanto sociales como en relación al “yo”; por lo que el joven siente que es capaz y goza de autonomía para tomar decisiones acerca de lo que hace, piensa, y en relación a su proyecto de vida, es decir, la elección de con quién está o cómo quiere orientar su vida laboral.

Tal como señala la Figura 2, convertirse en adulto exige completar con éxito una serie de tareas del desarrollo en los ámbitos individual, familiar, social y laboral, “tareas que surgen en cierto período de la vida del individuo, cuyo cumplimiento exitoso le lleva a la felicidad y éxito en tareas posteriores, y cuyo fracaso produce la infelicidad en el individuo, la desaprobación de la sociedad y la dificultad para cumplir tareas posteriores” (Zapata et.al, 2002, p. 19).

En relación a lo individual, Remplein (en Zapata García et.al, 2002) propone realizar la síntesis de “realismo-idealismo”; esta síntesis permite por un lado, estar convencidos de la validez de las grandes ideas sin el fanatismo de los años juveniles y por otro lado, no sobreestimar el resultado práctico.

En cuanto a lo familiar, Colarusso (en Zapata García et.al, 2002) plantea que se lleva a cabo la “tercera individuación” o separación psicológica definitiva de los padres (la primera individuación se da en la niñez y la segunda, en la adolescencia), la cual supone una nueva definición interna de sí mismo como sujeto competente y en soledad confortable, capaz de cuidarse intrapsíquicamente. A su vez, se va realizando un desplazamiento gradual de sus expectativas, desde la familia de origen hacia la familia de procreación.

Respecto a lo social, Erikson, Vaillant, Colarusso y Rice (en Zapata García et.al, 2002) exponen el establecimiento de relaciones de intimidad que trata sobre la capacidad para formar lazos emocionales estrechos sin temer la pérdida de la propia identidad; de desarrollar relaciones de amistad, de cooperación con los demás; de comprometerse en empresas comunes y afiliarse a grupos concretos. Por lo que, supone la capacidad de conferir a las necesidades y preocupaciones de los demás la misma importancia que a las propias.

Por último, en relación a lo laboral, Havighurst, Vaillant, Colarusso y Rice (en Zapata García et.al, 2002) plantean la consolidación de la identidad laboral, la misma es parte importante del autoconcepto y de la identidad psicosocial ya que supone sentirse productivo y competente en el trabajo, éste se convierte en la actividad central para la estabilidad y progresión intrapsíquica.

Figura 2

Tareas del desarrollo en la edad adulta, según edades, ámbitos de manifestación y autores que las proponen

<p>1. <i>Edad adulta temprana</i> (20-21 a 30-32 años)</p> <p>1.1 <i>Orientación</i>: Realizar la "síntesis realismo-idealismo" (4) 1.2 <i>Familiar</i>: Realizar la "tercera individuación" (8) 1.3 <i>Social</i>: Establecer relaciones de intimidad (1, 7, 8, 9) 1.4 <i>Laboral</i>: Establecer una identidad laboral adulta (2, 7, 8, 9)</p> <p>2. <i>Edad adulta media</i> (30-32 a 42-44 años)</p> <p>2.1 <i>Orientación</i>: Realizar la "determinación específica y definitiva" (4, 6, 9) 2.2 <i>Familiar</i>: Desarrollar una relación de apoyo mutuo e igualdad con los padres (8) 2.3 <i>Social</i>: Desarrollar actitudes de paternidad (1, 2, 7, 8, 9) 2.4 <i>Laboral</i>: Desarrollar generatividad (1, 2, 3, 4, 7, 9)</p> <p>3. <i>Edad adulta tardía</i> (42-44 a 56-58)</p> <p>3.1 <i>Orientación</i>: Aceptar el envejecimiento corporal y la limitación del tiempo (2, 3, 4, 5, 8, 9) 3.2 <i>Familiar</i>: Dejar partir a los hijos y aceptar la inversión de roles con los padres (2, 8, 9) 3.3 <i>Social</i>: Mantener la intimidad y revitalizar las relaciones establecidas (4, 8, 9) 3.4 <i>Laboral</i>: Permitir y apoyar el relevo generacional sociolaboral (1, 8)</p>
--

Los números indican el autor que incluye dicha tarea

1. Erikson EH	4. Remplein H	7. Vaillant GE
2. Havighurst RJ	5. Gould RL	8. Colarusso CA
3. Neugarten BL	6. Levinson DJ	9. Rice FP

Nota. Adaptado de "Tareas del desarrollo en la vida adulta" (p. 190) por R. Zapata García y otros, 2002, *Psiquis*, 23(5).

A su vez, se debe conocer que al llegar a los 18 años los individuos de ambos sexos, en la mayoría de países, son incorporados formalmente a la sociedad civil reconociéndose como "mayores de edad" hasta el fin de su vida. Esto los habilita a:

- responder por sus actos ante la justicia;
- participar en el sistema de defensa nacional;

- participar en la Población Económicamente Activa, a excepción de los que siguen estudios profesionales y técnicos;
- participar en las actividades sociales y políticas y;
- unirse en matrimonio y formar familia.

Para asumir estos deberes y derechos, los "mayores de edad" deben haber logrado, entre otras características, las habilidades y destrezas para desenvolverse con autonomía de pensamiento y acción en la vida social y, para adquirir compromisos de familia propia y relaciones de pareja. Son estas dos últimas características las que, con variaciones, acompañan a los individuos hasta el fin de su vida (Mansilla, 2000).

Por otro lado, según Schaie y Willis (en Uriarte Arciniega, 2005) los individuos que atraviesan la adultez joven, deben equilibrar dos necesidades opuestas: la independencia y la intimidad. La independencia (personal, económica, afectiva) está asociada a los nuevos roles que caracterizan la adultez joven: separarse de los padres, obtención de empleo, la vivienda propia, el matrimonio, la paternidad, lo cual conlleva la adquisición de altas tasas de responsabilidad y compromisos personales y sociales. En este caso, la intimidad también aparece como una cierta paradoja entre el deseo de relaciones afectivas íntimas y el miedo a perder la tan buscada independencia a causa de una relación con compromisos. Transitoriamente el joven resuelve esta contradicción independizándose subjetivamente de sus padres, evitando el compromiso con su pareja y ajustando su relación de pareja con las relaciones de amistad, aún muy importantes para él.

En concordancia con lo anteriormente propuesto, para Erikson (en Jimenez, 2012), la etapa que corresponde a la adultez joven es intimidad contra aislamiento, en ella, los jóvenes adultos deben lograr la capacidad de intimar y establecer compromisos con los demás tanto en la amistad como en el amor, si no lo logran, permanecerán aislados y solos. Por lo que, es de vital importancia la identidad personal mencionada en el desarrollo psicofísico.

A su vez, un aspecto esencial del desarrollo social es lo que Piaget (en Papalia, 2013) define como moralidad, la misma se hace presente en la adultez joven como un "sistema de reglas", en donde su esencia se encuentra en el "respeto que los individuos adquieren por las reglas, el cual se obtiene mediante un proceso evolutivo de construcción de significados de la relación entre sí mismo y los demás; por lo tanto,

la moral depende del tipo de relación social que el individuo sostiene con los demás” (Jimenez, 2012, p. 26).

Es por eso, que en relación a este último párrafo, se debe conocer el papel fundamental que ejerce la inteligencia emocional en la calidad de las relaciones interpersonales. “Peter Salovey y John Mayer emplearon el concepto de inteligencia emocional para referirse a cuatro competencias relacionadas: las habilidades para percibir, usar, entender y manejar, o regular, las emociones -propias y ajenas-, de modo que nos permitan alcanzar metas. La inteligencia emocional permite a una persona aprovechar sus emociones para lidiar, de manera más eficaz, con el ambiente social. Por lo que, requiere tener conciencia del tipo de conducta que es apropiado en una determinada situación social” (en Papalia, 2013, p. 402).

1.6. Conclusión

En conclusión, es posible advertir la dificultad de poder delimitar cronológicamente las etapas del desarrollo humano, sin embargo se considera a la adultez joven desde los 20 a los 30 años de edad presentando como características más significativas la capacidad de realizar ajustes constantes, tanto sociales como en relación al “yo”, gozando de autonomía para tomar decisiones acerca de lo que hace, piensa, y en relación a su proyecto de vida.

En cuanto a su desarrollo psicofísico y social se observa que las habilidades físicas han alcanzado su máxima plenitud pero dependen de hábitos saludables, y su madurez psicológica se centra en la ejecución de las tareas del desarrollo, que ponen énfasis en el descubrimiento de la propia identidad, la independencia de los padres, el desarrollo de un sistema de valores y el establecimiento de relaciones sociales. Por último, no se debe olvidar el desarrollo cognitivo que se centra en el pensamiento reflexivo y posformal ayudando a la adquisición de conocimientos para alcanzar metas, como una carrera y una familia y desarrollar una inteligencia analítica, práctica y creativa.

Lo descrito en este capítulo es necesario hacerlo propio para poder comprender en profundidad lo que se abordará en los siguientes capítulos, ya que para estudiar el funcionamiento y entrenamiento cognitivo, mediante las funciones ejecutivas y el ajedrez, es imprescindible conocer a la persona de manera integral; distinguiendo cada etapa del desarrollo evolutivo hasta poder adentrarse en

profundidad en lo que está sucediendo a nivel psicológico, físico, cognitivo y social en los adultos jóvenes para poder solventar que la práctica del ajedrez debe ser considerado un deporte vital para la optimización de nuestras funciones mentales.

**CAPÍTULO 2:
SISTRATOS
NEUROANATÓMICOS Y
NEUROPSICOLÓGICOS
DE LAS FUNCIONES
COGNITIVAS**

2.1 Introducción

En el capítulo uno se menciona a las funciones cognitivas pero ¿a qué se hace referencia cuando se habla de ellas? ¿Cuántas y cuáles son? ¿Qué implicancia tienen en el funcionamiento neurológico? ¿Por qué es tan importante estimularlas? Estas y otras preguntas son las que se abordarán en este capítulo.

Lo primero que se analizará y que posibilitará adentrarse en el mundo de las funciones cognitivas, es conocer la arquitectura neuroanatómica del sistema nervioso, descubrir las estructuras que permiten al ser humano desenvolverse en el medio que lo rodea ya que, como menciona Manes (2014), el cerebro humano es la estructura más compleja del universo, tanto así que se propone el desafío de entenderse a sí mismo.

A su vez, se mencionará la importancia de la neuropsicología cognitiva, partiendo de su definición, realizando un breve repaso histórico de aquellos hitos que fueron marcando el descubrimiento de nuestro sistema nervioso como centro de mando de nuestros pensamientos, palabras, acciones y recuerdos, y puntualizando en los principios elementales de esta ciencia, su evaluación y posterior rehabilitación.

Además, se hará referencia al desarrollo neuropsicológico del ser humano visualizando el crecimiento de nuestro cerebro hasta dar lugar a la llamada “corteza prefrontal” que permitirá establecer la base en donde se asienta la planificación, ejecución y control de las conductas cognitivas complejas; ya que según Peña Casanova (2007) el cerebro humano es el resultado de un largo proceso filogenético, en donde la evolución de las especies ha dado lugar a distintos animales, distintos cuerpos y cerebros y, por lo tanto, diferentes formas de interacción con el medio.

Debido a esto, es tan importante conocer la etapa evolutiva de la adultez joven, que fue descrita en el capítulo uno y a partir de la lectura de este capítulo permitirá adentrarse con mayor conocimiento al despliegue cognitivo del ser humano.

Por último se analizarán las funciones cognitivas, en las que se considerarán a las funciones del lenguaje, atencionales, de la memoria, gnosis, praxias y las funciones ejecutivas; brindando de todas ellas aquellos datos de mayor importancia para los fines de esta investigación, a excepción de las funciones ejecutivas que se analizarán en el capítulo tres del presente trabajo.

2.2 Arquitectura del Sistema Nervioso

El objetivo que se persigue en este apartado es descubrir los sustratos neuroanatómicos del comportamiento ya que la conducta humana es un reflejo directo de la anatomía y fisiología del sistema nervioso. Por lo que, a continuación se realizará un breve resumen de los principales contenidos neuroanatómicos para comprender el sustrato del funcionamiento ejecutivo.

En términos anatómicos, el sistema nervioso se divide en sistema nervioso central (SNC) y sistema nervioso periférico (SNP):

- El SNC está conformado por el encéfalo (cerebro, tronco cerebral y cerebelo) y la médula espinal, que se encuentran protegidos por membranas denominadas “meninges” (duramadre, aracnoides y piamadre); a su vez, están envueltos en estructuras óseas, que son el cráneo y la columna vertebral. Estos órganos están llenos de un líquido transparente llamado “líquido cefalorraquídeo”, que sirve como medio de intercambio de sustancias, mantiene el equilibrio iónico adecuado, es un sistema de eliminación de residuos y además, funciona como amortiguador mecánico (Manes, 2014).
- El SNP incluye todos los nervios fuera del cerebro y la médula espinal, es decir, comprende los nervios craneales y espinales y los ganglios periféricos. Dentro de estos últimos encontramos los “eferentes” que proyectan información motora a los músculos y órganos; y “aferentes” que proyectan información sensorial en dirección al cerebro. (Manes, 2014)

A nivel fisiológico, el sistema nervioso puede dividirse en somático y visceral (autónomo):

- El sistema nervioso somático se encarga de la contracción del músculo estriado (músculos del esqueleto que pueden ser controlados de manera intencionada y voluntaria) y las sensaciones de la piel (dolor, tacto, temperatura), conduce mensajes sensoriales al cerebro y mensajes motores a los músculos. Es decir, el sistema nervioso somático se encarga de la sensación y el control de la interacción con el ambiente externo al cuerpo (Manes, 2014; Clark, 2019).
- El sistema nervioso autónomo controla el tono de los músculos lisos (ubicado en las cavidades abdominales y pélvicas, preparados para la contracción

involuntaria) y la secreción de las glándulas. Por lo tanto, regula funciones corporales como la digestión y la respiración, es decir, controla el ambiente interno (Manes, 2014; Clark, 2019).

En términos embriológicos, según Clark (2019), el SNC se caracteriza por una serie de subdivisiones llamadas vesículas cerebrales:

- El prosencéfalo constituye la subdivisión más anterior y está conformado por el telencéfalo y el diencefalo:
 - El telencéfalo consiste en los dos hemisferios cerebrales.
 - El diencefalo está conformado por el tálamo, el hipotálamo (por debajo del tálamo) y el epítálamo (por arriba del tálamo).
- El tronco cerebral se sitúa en la parte posterior al prosencéfalo y consiste en:
 - El mesencéfalo.
 - El romboencéfalo, conformado a su vez por el metencéfalo (puente y el cerebelo) y el mielencéfalo (médula oblongada o bulbo raquídeo).

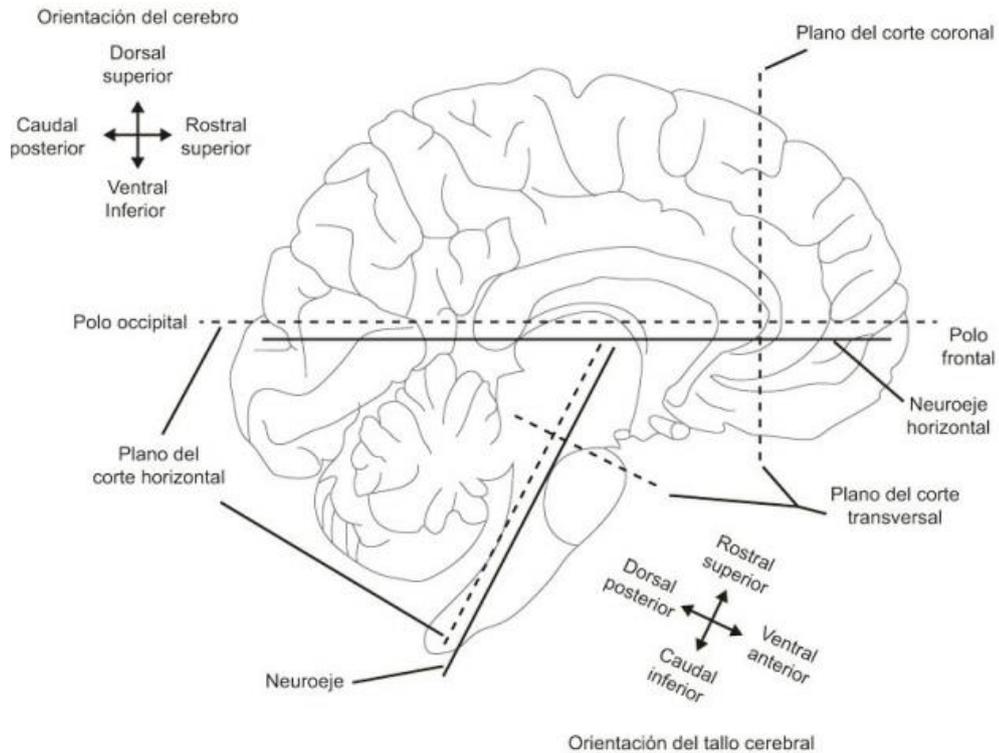
Es importante poder mencionar algunos términos en común que permitirán una mayor comprensión de los contenidos propuestos en este capítulo. Lo primero que se debe destacar es el neuroeje, como menciona Clark (2019) se refiere al eje largo conformado por el cerebro y la médula espinal; y en el humano, es una línea recta imaginaria que se dirige, de manera vertical, a lo largo del centro de la médula espinal y el tronco cerebral; y de manera horizontal, se extiende de atrás hacia adelante.

Como se observa en la Figura 3, si nos apoyamos en el neuroeje vertical se hablará de “dorsal” para hacer referencia a la parte posterior en dirección a la espalda, “ventral” para la parte anterior en dirección al abdomen, “rostral” para la parte anterior en dirección a la nariz y “caudal” para la parte posterior en dirección a la cola. A su vez, si hacemos hincapié en el neuroeje horizontal se mencionará como “dorsal” a la parte superior del cráneo, “ventral” a la parte inferior del cráneo, “rostral” mantiene la misma connotación a lo explicado anteriormente y “caudal” para la parte posterior del cráneo, en dirección al hueso occipital.

Además, se debe agregar que cuando hablamos de “ipsilateral”, se hace referencia a que se encuentra del mismo lado del cuerpo y “contralateral” se refiere al lado opuesto.

Figura 3

Neuroeje vertical y horizontal



Nota. Adaptado de *El cerebro y la conducta: neuroanatomía para psicólogos. Tercera edición* (p.28), por D. Clark y otros, 2019, El Manual Moderno.

Como se ha podido visualizar hay estructuras corticales y subcorticales que conforman el SNC, de las cuales es imprescindible conocer la función que desempeñan para poder así, comprender su relación con las funciones ejecutivas.

2.2.1 Estructuras corticales del SNC

Para comenzar a entender las estructuras corticales se debe conocer a las células que componen el sistema nervioso, las cuales son las células neuronales (neuronas) y células neurogliales (glía). El rol de las primeras consiste en conducir mensajes bioeléctricos, mientras que las segundas juegan un papel interactivo y de soporte ya que producen la mielina, es decir, elaboran un aislante del ambiente extracelular para proteger a la neurona (Clark, 2019). No obstante, ambas están involucradas en la producción y control de químicos sintetizados por las neuronas, llamados neurotransmisores.

Ahora bien, Clark (2019) menciona que la neurona constituye la unidad estructural y funcional del sistema nervioso y está conformada por cuatro regiones distintivas:

- el soma: cuerpo de la célula neuronal, contiene el núcleo celular y es el centro metabólico de la célula;
- las dendritas: extensiones del cuerpo de la neurona que amplían la superficie receptora de la célula;
- el axón: estructura alargada y delgada que nace del soma y se especializa en facilitar la propagación del potencial de acción (información);
- y la sinapsis: región de comunicación entre las neuronas; en la que existen dos tipos: la eléctrica, que se encuentran en situaciones en las que se requieren conductas estereotipadas rápidas; y la química que brinda un acoplamiento electrotónico entre neuronas, mediante uniones estrechas entre las mismas y permite el paso de neurotransmisores directamente de una célula a otra.

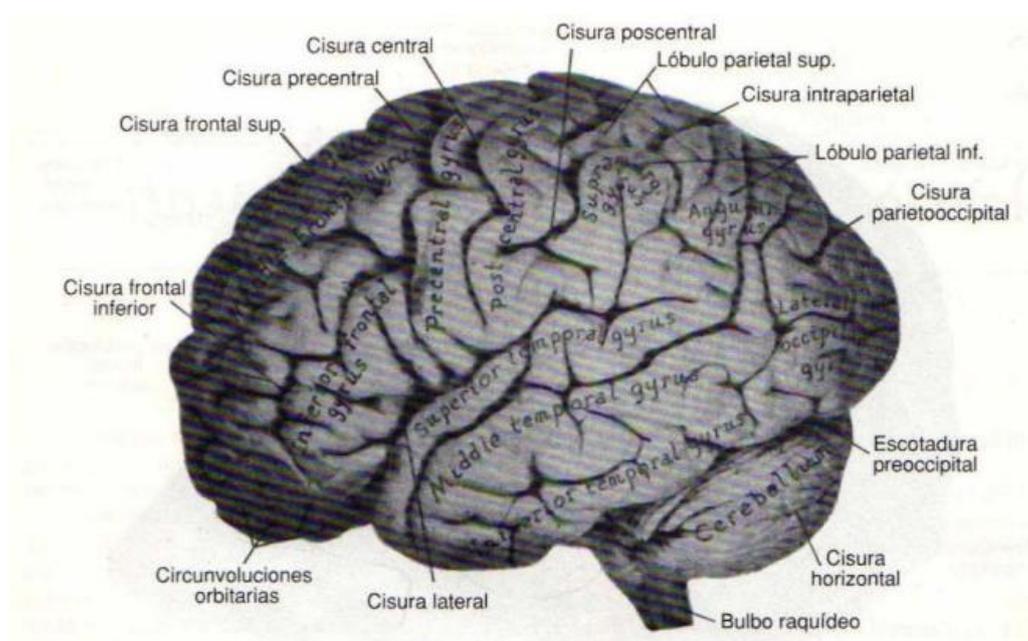
A partir de lo descrito anteriormente, Manes (2014) plantea que las neuronas se disponen de tal manera que dan lugar, en el SNC, a la sustancia gris (cuerpo neuronales) y sustancia blanca (dendritas y axones), observándose así que la superficie de los hemisferios cerebrales está cubierta por una capa delgada de esta sustancia gris, llamada “corteza cerebral”. A su vez, tal como se visualiza en la Figura 4, la superficie cortical se pliega para caber dentro del cráneo, y al plegarse forma “surcos” o “cisuras”; las áreas que se encuentran visibles entre los pliegues son los llamados “giros” o “circunvoluciones”. Cabe destacar, que existen tres cisuras principales que dan lugar a los llamados lóbulos cerebrales que se explicarán más adelante; las mismas se tratan de la cisura de Silvio (o cisura parietal), la cisura de Rolando (o surco central) y la cisura parieto - occipital.

Para adentrarse al conocimiento de las estructuras corticales, lo primero que se debe conocer es que, tal como menciona Clark (2019), el cerebro humano es asimétrico tanto anatómica como funcionalmente ya que diversos componentes cognitivos y fisiológicos de la conducta, como el lenguaje y la dominancia manual, están lateralizados. En este punto, puede surgir la pregunta de ¿cómo funciona el cerebro de manera equilibrada si cada región está especializada? Esto se da gracias al cuerpo calloso que es una amplia y gruesa placa de fibras que, como se observa en

la Figura 5, interconectan de manera recíproca amplias regiones de los hemisferios izquierdo y derecho de la corteza permitiendo así una comunicación interhemisférica.

Figura 4

Cara lateral del encéfalo



Nota. Adaptado de *Neuroanatomía Fundamentos. Cuarta edición* (p.38), por M. Carpenter, 1994, Panamericana.

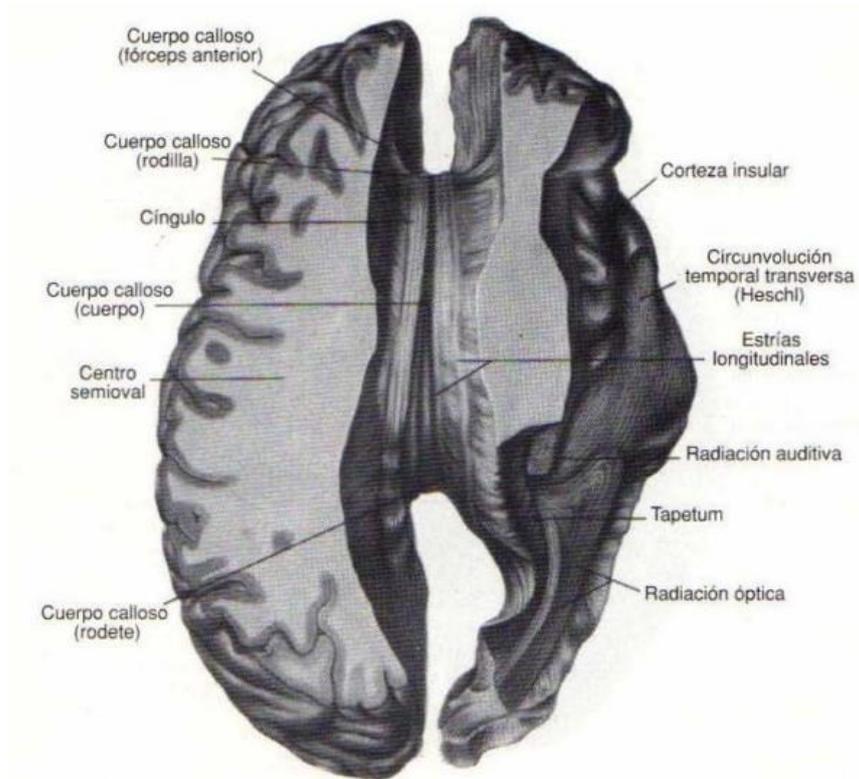
El hemisferio izquierdo es dominante para las funciones lingüísticas en la mayoría de los individuos, en el mismo, se encuentra localizada el área de Broca que está involucrada en la producción del lenguaje y la escritura, pero también juega un papel esencial en el procesamiento de lenguaje y en la comprensión. A su vez, el hemisferio derecho es más importante en el procesamiento de las emociones, las habilidades perceptuales no lingüísticas complejas, el reconocimiento facial y la distribución espacial de la atención (Clark, 2019).

Como se mencionó anteriormente, el cerebro está compuesto por estos dos hemisferios pero al plegarse origina los llamados “lóbulos cerebrales” y éstos, según Clark (2019), también se encuentran especializados:

- El *lóbulo occipital* se encuentra en la parte dorsal del encéfalo y juega un papel importante en la percepción visual, tanto en los colores como en el movimiento de los objetos, así como también, en el reconocimiento de rostros.

Figura 5

Cara superior de los hemisferios con exposición del cuerpo calloso



Nota. Adaptado de *Neuroanatomía Fundamentos. Cuarta edición* (p.46), por M. Carpenter, 1994, Panamericana.

- El *lóbulo temporal* se encuentra por debajo de la cisura de Silvio y tiene un rol fundamental en la percepción auditiva y a su vez, puede dividirse en dos regiones: dorsolateral y ventromedial. “La región dorsolateral soporta funciones cognitivas asociadas con las funciones de diversos sistemas sensoriales, en especial del lenguaje [...] La región ventromedial del lóbulo temporal contiene importantes porciones del sistema límbico y por ello contribuye de manera significativa al tono emocional” (Clark, 2019, p. 123).
- El *lóbulo parietal* constituye alrededor de una quinta parte de todo el encéfalo y es el encargado de recibir señales somatosensoriales entrantes, pero a

diferencia del lóbulo occipital, está involucrado en mucho más que el procesamiento de una sola modalidad sensorial. “El lóbulo parietal tiene una función integral en la percepción del espacio exterior, la imagen corporal y la atención” (Clark, 2019, p.96). A su vez, la información que es percibida y elaborada por este lóbulo, es transmitida a las áreas de asociación frontal.

- Por último, y de especial importancia para esta investigación, se encuentran el *lóbulo frontal* que son las regiones más evolucionadas del SNC y se ubican en la parte central-ventral del cerebro por delante de la cisura de Rolando y por arriba de la cisura de Silvio; y se encarga de las conductas más complejas y elaboradas, y de las emociones.

En relación a este último, Peña Casanova (2007) señala que la función más compleja que realiza es la capacidad de establecer una meta concreta y ser capaz de organizar los medios para su consecución, para eso deben ponerse en juego diversas capacidades entre las que el autor menciona las siguientes:

- Prever las consecuencias de los actos que se van a realizar.
- Imaginar acciones alternativas y valorar las posibilidades de éxito.
- Concentrarse en los puntos claves, planificar y ordenar las acciones que se deben seguir en un tiempo concreto y con una determinada secuencia.
- Solucionar los problemas que vayan surgiendo e improvisar.
- Valorar si las acciones son posibles desde el punto de vista económico, social o moral.
- Replantearse la situación, y cambiar de actitud, es decir ser flexible, si el plan no se desarrolla según lo acordado.

Como se mencionó anteriormente, los hemisferios y por lo tanto lóbulos están revestidos por una capa delgada de sustancia gris, denominada “corteza cerebral”, tal como se observa en la Tabla 2, Cardinali (1992) planteó que es posible distinguir cinco tipos funcionales de corteza cerebral:

1. Corteza sensorial primaria: recibe información sensorial unimodal (de un solo sentido).
2. Corteza sensorial secundaria: procesa la información sensorial unimodal realizando las primeras asociaciones.
3. Corteza de asociación

- 3.1. Corteza de asociación parieto-temporo-occipital: participa del lenguaje y el procesamiento de la información sensorial multimodal (de varios sentidos).
 - 3.2. Corteza de asociación frontal: involucrada en la conducta cognitiva y la planificación motora.
 - 3.3. Corteza de asociación límbica: participa en la función motivacional o emocional y en la fijación de la memoria.
4. Corteza motora secundaria: asociada a la planificación, programación y coordinación en movimientos.
5. Corteza motora primaria: es la responsable de la ejecución del plan motor.

A su vez, Fuster (en Tirapu et. al, 2008; Gonzalez, 2015; Clark et.al, 2019) señala que el lóbulo frontal se divide en cuatro regiones: corteza motora, corteza premotora, cíngulo anterior y corteza prefrontal. La corteza motora se encargaría de la representación y ejecución de movimientos esqueléticos; la corteza premotora se compromete en la programación de los movimientos más complejos, que implican meta y trayectoria; y la corteza prefrontal actuaría a través de tres funciones cognitivas: memoria a corto plazo o memoria de trabajo; selección y preparación de una conducta o acto motor y el control inhibitorio para eliminar aquello que es irrelevante.

Tabla 2

Clasificación funcional de la corteza

Designación funcional	Lóbulo
Sensorial 1°	
Somática	Parietal
Visual	Occipital
Auditiva	Temporal
Sensorial 2°	
Somática	Parietal
Visual 2	Occipital
Visual 3, 3a, 4, 5	Occipital y Temporal

Visual ínfero-temporal	Temporal
Parietal posterior (visual, somática)	Parietal
Auditiva 2	Temporal
Asociación	
Parieto-temporo-occipital	Parietal, Temporal y Occipital
Frontal	Frontal
Límbica	Temporal, Parietal y Frontal
Motora 2°	
Premotora y área motora suplementaria	Frontal
Motora 1°	
Motora	Frontal

Nota. Adaptado del *Manual de Neurofisiología* (p.321), por D. Cardinalli, 1992, Diaz de Santos.

Como se advierte en la Figura 6, una estructura fundamental para el análisis de este trabajo de investigación es la corteza prefrontal (CPF), que es la región de nuestro cerebro que “nos hace humanos, pues regula funciones distintivas de nuestra especie: nuestra capacidad para desarrollar un plan y ejecutarlo, para tener un pensamiento abstracto, para llevar a cabo razonamientos lógicos, inductivos y deductivos, para tomar decisiones, para inferir los sentimientos y pensamientos de los otros, para inhibir impulsos y para tantas otras funciones que nos vuelven hábiles para vivir en sociedad” (Manes, 2014, p. 64). A su vez, Luria (en Barroso et.al, 2002) presenta a la zona prefrontal como la zona clave para las actividades del sistema ejecutivo.

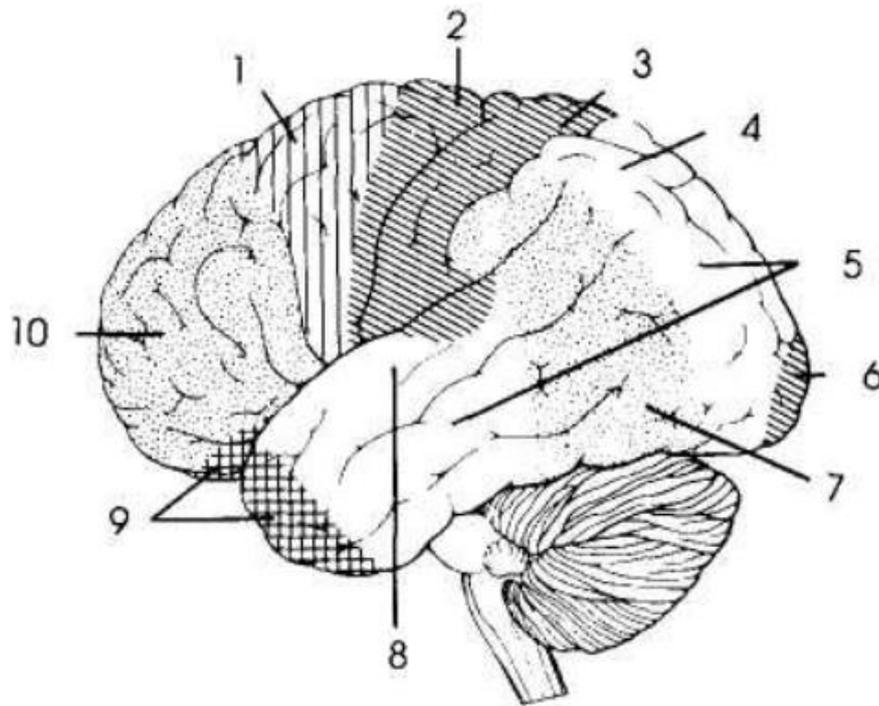
La CPF se divide en tres regiones principales que se conectan entre sí:

- Corteza orbitofrontal: recibe información del sistema límbico y olfatorio, y según Damasio (en Gonzalez, 2015; Clark et.al, 2019) participa en la regulación de la emociones y las conductas afectivas, toma de decisiones y conducta social.
- Corteza prefrontal medial: Fuster (en Gonzalez, 2015; Clark et.al, 2019) plantea que se relaciona con procesos de inhibición, detección, solución de conflictos, regulación de la agresión y los estados motivacionales.
- Corteza prefrontal dorsolateral: para Stuss (en Gonzalez, 2015; Clark et. al, 2019) se relaciona con la planificación, abstracción, memoria de trabajo,

solución de problemas, lenguaje, atención, así como el monitoreo y la manipulación de la actividad.

Figura 6

Cortezas cerebrales



Nota. Los números de la figura hacen alusión a las diversas regiones corticales: (1) corteza premotora, (2) corteza motora primaria, (3) corteza somatosensorial, (4) corteza parietal posterior, (5) corteza visual secundaria, (6) corteza visual primaria, (7) corteza de asociación parieto-temporo-occipital, (8) corteza auditiva primaria, (9) corteza de asociación prefrontal, (10) corteza prefrontal. Tomado del *Manual de Neurofisiología* (p.320), por D. Cardinalli, 1992, Díaz de Santos.

Cabe destacar, que Kolb y Fantie (en Ardila, 2007) señalan que la formación del sistema nervioso ocurre de manera progresiva desde la gestación, es decir, se inicia aproximadamente 18 días después de la fertilización. Por lo que este proceso evolutivo se inicia en el embrión con la división celular y llega hasta la adolescencia con el fin del proceso de mielinización axonal, es decir, que “después del nacimiento, el cerebro crece quizá como consecuencia del desarrollo de procesos dendríticos y de mielinización de las vías nerviosas. Las células gliales cubren los axones con una

capa de mielina, que está hecha de proteínas y lípidos y que hace que la conducción eléctrica del axón sea más rápida y con un menor consumo energético” (Ardila, 2007, p. 201).

El proceso de mielinización termina alrededor de los 18 años, finalizando con las áreas de asociación más complejas localizadas en la corteza prefrontal; las mismas, como se ha mencionado, se vinculan al desarrollo de conductas más elaboradas (Ardila, 2007).

Es por eso que Stuss (en Bauselas, 2005) indica que ontogenéticamente, la corteza prefrontal (CPF) es una de las últimas regiones cerebrales en completar su desarrollo y a su vez plantea que, filogenéticamente, la maduración de la misma está estrechamente relacionada con el desarrollo de las funciones ejecutivas, las mismas se observarán en el próximo capítulo.

“Después del nacimiento, la CPF sufre múltiples cambios; durante el primer año tienen lugar cambios significativos que posibilitan notables avances; otros periodos marcados por cambios en las habilidades relacionadas con las CPF son de los 3 a los 6 años y de los 7 a los 11 años” (Diamond, en González, 2015, p. 12).

Se aclara que según Giedd “el volumen de la sustancia gris en el área frontal aumenta hasta la adolescencia, etapa en la cual alcanza su techo y a partir de ese momento disminuye en la postadolescencia y en la edad adulta” (en Korzeniowski, 2018, p. 27).

A su vez Portellano Pérez (en Korzeniowski, 2018) señala que el crecimiento en los lóbulos frontales, se da de un modo discontinuo, observándose tres picos intensos de activación entre los 4-8 años, los 10-12 años y posteriormente, entre los 16-19 años.

A continuación, se describirán de manera sintética las estructuras subcorticales del SNC que permiten y apoyan al funcionamiento de las estructuras corticales en la actividad de las diversas funciones cognitivas.

2.2.2 Estructuras subcorticales del SNC

Las estructuras que se analizarán son aquellas que se consideran de mayor importancia para el presente trabajo, siguiendo a Clark (2019) las mismas se centran

en el sistema límbico, diencefalo (tálamo e hipotálamo), ganglios basales, cerebelo y tronco encefálico; tal y como se observa en la Figura 7.

Los *ganglios basales* han sido descritos como un grupo de núcleos cerebrales que son considerados un sistema de control motor. Las estructuras que forman parte de los mismos son: el núcleo caudado, el putamen, el globo pálido y el complejo nuclear amigdalino; los tres primeros constituyen el cuerpo estriado.

Estos núcleos forman parte de un mecanismo de planificación que impulsa a los generadores de patrones motores y trabajando de manera cercana con niveles ejecutivos del lóbulo frontal, ayudan a seleccionar la respuesta motora apropiada a la situación actual. También operan en gran armonía con los lóbulos frontales para la adquisición, retención y expresión de la conducta cognitiva; volviéndose los responsables de la adquisición de hábitos.

Se debe saber que la corteza frontal sirve como mediadora y juega un papel significativo en las diversas funciones de los ganglios basales, ya que la información principal que llega a los ganglios basales proviene de la corteza cerebral y su output regresa (vía el tálamo) a la corteza frontal (corteza premotora y prefrontal). Por lo que, la actividad motora de nuestro cuerpo es controlada por la interacción de tres sistemas principales: corteza cerebral, cerebelo y ganglios basales.

En relación al diencefalo, se encuentra constituido por dos estructuras: el *hipotálamo* y el *tálamo*. Respecto al primero, se ubica, por un lado, en la posición intermedia entre el “cerebro pensante” (cortezas cerebrales) y el “cerebro emocional” (sistema límbico); y por otro, entre los sistemas que son controlados por el sistema autonómico y el sistema endocrino. Debido a esto último, gran parte de la información que transmite es de naturaleza visceral e incluye señales relacionadas con el gusto, la presión sanguínea y otras funciones autonómicas; asimismo, juega un papel primordial en la regulación y liberación de hormonas de la glándula hipófisis, en el mantenimiento de la temperatura corporal, así como en la organización de conductas dirigidas a metas como alimentación, bebida, apareamiento y agresión (Clark, 2019).

A su vez, el hipotálamo se encuentra en una posición para controlar la manifestación externa de la emoción; la frecuencia cardíaca, el tamaño pupilar, los escalofríos para conservar el calor, la piloerección durante la ira y las expresiones faciales que reflejan emociones, están bajo la influencia del hipotálamo.

Por otra parte, en relación al tálamo, consiste en un par simétrico de estructuras ovoides localizadas por encima del hipotálamo. Aunque no se ha establecido una función general de todo el tálamo, se hace referencia a él como “la gran estación central” del cerebro ya que actúa como un centro de relevo que provee acceso a la información que llega a la corteza.

El tálamo recibe un gran número de conexiones de la corteza cerebral que llevan a pensar que el mismo funciona como un “filtro” ya que provee cierto grado de procesamiento preliminar de las señales antes de que lleguen a la corteza. Por lo que, el tálamo podría jugar un papel clave en la cognición al actuar como un coordinador central que vincula diversas regiones del cerebro.

Desde el punto de vista funcional, el tálamo se divide en tres grupos funcionales conformados por los núcleos de relevo, de asociación y los no específicos. “El grupo de relevo sustituye señales sensoriales de los sistemas receptores periféricos o señales de control de estructuras subcorticales a la corteza cerebral. Los núcleos de asociación reciben poco o ningún input de las vías sensoriales, sin embargo, vinculan a los centros de procesamiento subcortical con la corteza. Por otro lado, los núcleos inespecíficos reciben input de la formación reticular tanto del tallo cerebral como de otros núcleos talámicos, y proyectan a una diversidad de regiones de la corteza cerebral. Se cree que están involucrados en el arousal y la alerta” (Clark, 2019, p. 267).

A su vez, se encuentra el *tronco o tallo encefálico* que es la conexión entre la médula espinal, el cerebelo y el cerebro. Lleva a cabo diversas funciones pero las más importantes están relacionadas al control en el sueño y la vigilia; y en las respuestas anatómicas y frente al estrés.

Se encuentran en el mismo, diversos núcleos o redes de neuronas que llevan a cabo diferentes funciones pero complementarias entre sí. Por un lado, se halla el *sistema reticular activador ascendente* (SARA) que fue descrito como una red de neuronas y de fibras importantes para el sueño, el despertar, el alertamiento y el arousal. Por otro lado, está el *núcleo locus coeruleus* (LC), se trata de un grupo de neuronas receptoras a las sensaciones somáticas especiales (auditiva, visual y vestibular), a las sensaciones somáticas generales (dolor, tacto, temperatura y propiocepción), así como a las sensaciones viscerales provenientes de otros núcleos el tronco cerebral y de la médula espinal. A su vez, regula el arousal, la atención y el

tono autonómico; y ante estímulos ambientales novedosos, las neuronas del LC responden incrementándose en sus conexiones, esto no ocurre con los estímulos ambientales rutinarios.

Además, se encuentra lo que Nakamura (en Clark, 2019) propone como *núcleos del rafé* denominando así al conjunto de neuronas que son sensibles a la información contextual y responden a lo largo de un periodo más largo de tiempo, de manera que provean un nivel de motivación continua durante la realización de una tarea asociada con una recompensa. Por último, se observa a la *sustancia gris periacueductal* (SGP), tratándose de un grupo de células encargadas de activar conductas motoras estereotipadas, así como la actividad automática necesaria para generar respuestas reproductivas, maternales, de defensa y ataque; además, juega un papel relevante en la vocalización, en respuesta al dolor o estresores de origen externo.

Como se mencionó, otra de las estructuras subcorticales que hallamos es el *sistema límbico* que, según Peña Casanova (2007) se designa así al conjunto de estructuras situadas alrededor del tronco del encéfalo, se ubicaría como en el limbo. Estas estructuras fueron estudiadas con detalle por James Papez y por Paul McLean, quienes las relacionaron abiertamente con las emociones.

Clark (2019) menciona que se debe analizar al sistema límbico teniendo en cuenta dos regiones: el lóbulo temporal y la corteza cingulada. En relación al primero, se incluyen estructuras hipocampales, amígdala y núcleos septales. El hipocampo es esencial para la memoria declarativa (explícita), es decir, la memoria consciente de hechos y eventos; a su vez, colabora en la orientación. Los núcleos septales están involucrados en la vía de la recompensa y juega un papel importante para regular la motivación; el incremento en la actividad de estos núcleos se asocia con la eliminación de síntomas de miedo y depresión. Por último, la amígdala es esencial para detectar el peligro, reconocer estímulos sensoriales importantes a nivel social, determinar el valor emocional de esos estímulos y establecer respuestas viscerales y somáticas frente a los mismos. Debido a su vínculo cercano con el hipocampo, ayuda a formar recuerdos correspondientes a esos estímulos emocionales.

Por otra parte, se presenta el sistema límbico en la corteza cingulada, la cual se encuentra por encima del cuerpo calloso y consiste de cuatro regiones: corteza cingulada anterior (CCA), la corteza cingulada media (CCM), la corteza cingulada

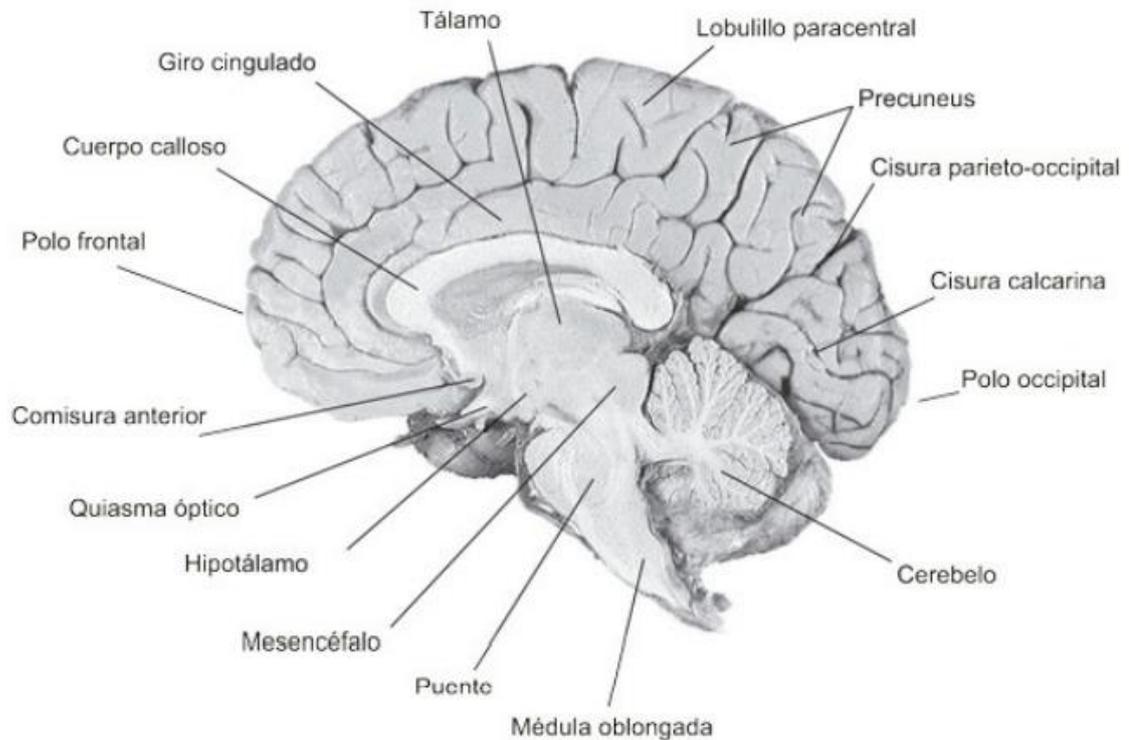
posterior (CCP) y la corteza cingulada retrosplenial (CCR). A su vez, se debe conocer que en esta corteza se hallan grandes cantidades de neuronas von Economo que se vinculan al autocontrol, vinculación social, expresión emocional y atención focalizada, y es posible que estén involucradas en la evaluación rápida e intuitiva de situaciones complejas.

Según Clark (2019), la CCA monitorea los conflictos y apoya la acción de la corteza prefrontal en la selección y mantenimiento de opciones de acciones actuales o propuestas con base en la retroalimentación y la experiencia pasada, y provee la motivación para llevar a cabo las conductas seleccionadas. La CCM monitorea de manera constante los esfuerzos y estima la probabilidad de obtener el resultado deseado, da respuesta a reacciones con carga negativa y usa las señales de retroalimentación del error para considerar esfuerzos alternativos e impulsar los más exitosos, inhibiendo la conducta motora excesiva o inapropiada. La CCP usa la información multisensorial que recibe para poder orientar al cuerpo en el espacio y tiene un papel fundamental en la regulación del arousal. Por último, la CCR se encarga del aprendizaje espacial y tiene importancia con la memoria al relacionarse con el hipocampo.

Para terminar con este apartado sobre las estructuras subcorticales, se encuentra el cerebelo que se sitúa en la fosa craneal posterior y su corteza está conformada por sustancia gris. A nivel funcional, encontramos tres regiones: el vestibulocerebelo (arquicerebelo), el espinocerebelo (paleocerebelo) y el cerebrocerebelo (neocerebelo). El vestibulocerebelo se encarga del equilibrio y los movimientos oculares; el espinocerebelo apoya el control de los músculos involucrados en el movimiento del tronco y las piernas; y el cerebrocerebelo se asocia con las funciones del habla y los movimientos coordinados. Además, el cerebelo también juega un papel fundamental en las funciones afectivas, debido a sus conexiones con estructuras límbicas, y cognitivas superiores, tales como la planeación, aprendizaje, memoria y lenguaje (Clark, 2019).

Figura 7

Estructuras subcorticales del SNC



Nota. Adaptado de *El cerebro y la conducta: neuroanatomía para psicólogos. Tercera edición* (p.37), por D. Clark y otros, 2019, El Manual Moderno.

Para poder avanzar al siguiente apartado, se debe conocer y comprender la riqueza de la estructura neuroanatómica del sistema nervioso que se ha estado analizando, ya que será la base en donde se asiente las funciones cognitivas y especialmente las funciones ejecutivas.

Es por ello que a continuación se profundizará en la Neuropsicología Cognitiva que permitirá dar una mirada más profunda al procesamiento cognitivo permitiendo observar qué es lo que sucede cuando una de estas estructuras estudiadas se lesiona provocando así alteraciones en su función, como también brindará información acerca de cómo se puede evaluar y estimular las funciones para prevenir posibles daños cerebrales.

2.3 Importancia de la Neuropsicología Cognitiva

Desde hace un par de siglos se supone que el cerebro es el responsable de la actividad psicológica, es decir, quien recuerda, habla y piensa es el cerebro; así pues lo que se llama actividad psicológica es simplemente la resultante de la actividad cerebral.

Al estudio de la actividad y organización cerebral de los procesos cognoscitivos - comportamentales y de sus alteraciones en caso de daño o alteración se llama neuropsicología (Ardila, 2007).

La neuropsicología viene a ocupar un lugar intermedio entre la neurología y la psicología; y sus objetivos, tal como plantea Ellis (en Portellano Pérez et.al, 2014), se centran, por un lado en el estudio de los patrones de la actividad cognitiva sin daño y alterada observadas en pacientes con lesión cerebral y por el otro, en la formulación de conclusiones sobre los procesos cognitivos alterados y preservados observados en pacientes con lesión cerebral.

Así, la importancia de la neuropsicología es, como menciona Ardila (2007), múltiple:

1. Como área fundamental de conocimiento en el análisis y la investigación de la organización de los fenómenos cognoscitivos y comportamentales.
2. Como área clínica de trabajo, en el estudio y diagnóstico de personas cuyo sistema nervioso está lesionado y que, en consecuencia, presentan alteraciones.
3. Como área aplicada de trabajo, en el diseño e implementación de procedimientos rehabilitativos en caso de patología del sistema nervioso.

A su vez, este autor expone que la neuropsicología es el logro de un largo proceso histórico en el que se distinguen cuatro períodos en el desarrollo de los conceptos sobre las relaciones cerebro y actividad cognoscitiva:

1. *Período preclásico (hasta 1861)*: en esta época se creía que la actividad cognoscitiva mantenía mayor relación con los ventrículos cerebrales (espacios que forman parte de la anatomía del encéfalo y la médula espinal, por ser los lugares donde se origina el líquido cefalorraquídeo, y los mismos son los sitios

por donde circula esta sustancia) que con el propio cerebro. A su vez, las investigaciones estaban más centradas en patologías del lenguaje.

A finales del siglo XVIII Franz Gall formula una nueva doctrina, la del localizacionismo, en la que hacía referencia a que cada función cerebral específica se relaciona con un área concreta del cerebro. Considerándose a este autor como el padre de la neuropsicología.

2. *Período Clásico (1861-1945)*: los avances llegan de la mano de Paul Broca que presenta un caso de un paciente que había perdido el lenguaje, por lo que, luego de analizar el cerebro postmortem, sugirió que la capacidad para hablar podía localizarse en la porción inferior posterior del lóbulo frontal; además, agregó que cuando un paciente perdía el habla, la patología se localizaba en el hemisferio izquierdo, en tanto que las lesiones que afectan la misma región del hemisferio derecho no producían la pérdida de la capacidad lingüística.

El segundo gran avance en el enfoque localizacionista del lenguaje llegó acompañado de Karl Wernicke, brindando un modelo de clasificación de las afasias (patologías del lenguaje). Más adelante, Munk realiza la primera descripción sobre alteraciones perceptuales consecuentes al daño cerebral, lo que Freud denominó como agnosia. A su vez, Liepmann introdujo el concepto de apraxia, para indicar la incapacidad de realizar determinados movimientos por orden verbal, sin que hubiera parálisis de la extremidad correspondiente.

Al finalizar este período se había asumido una mirada holística del análisis cognitivo - cerebral y uno de sus grandes referentes fue Lashley cuyos trabajos iniciales sugirieron que la función cerebral no era el producto de una estructura neuroanatómica específica, sino que resulta de la participación integrada de una masa extensa de tejido cerebral.

3. *Período Moderno (1945-1975)*: durante la Segunda Guerra Mundial y en los años posteriores, el número de pacientes heridos de guerra con alteraciones cognitivas resultantes de lesiones cerebrales produjo un incremento en la demanda de procedimientos diagnósticos y rehabilitativos. Durante este periodo, se desarrolla en diferentes países la investigación en neuropsicología y se establece definitivamente como un área de actividad científica y profesional.

Uno de los grandes referentes de este siglo fue Alexander Luria (1902-1977), el mismo adoptó un punto de vista intermedio entre el localizacionismo y el antilocalizacionismo; a su vez, expuso que los procesos psicológicos representan sistemas funcionales complejos que requieren de muchos eslabones diferentes para su realización normal. A Luria se le puede considerar el padre de la moderna neuropsicología.

“La función, según Luria, había que entenderla como un sistema funcional; debido a que una determinada área del cerebro puede estar implicada en el desarrollo de diferentes funciones y la puesta en marcha de una función implica diferentes áreas cerebrales” (León Carrión, en Portellano Perez et.al, 2014, p. 19). Es por ello que Luria organizó el cerebro en tres bloques funcionales:

1º: Regula el tono y la vigilia cortical, relacionado con las funciones emotivas, vegetativas y mnésicas. Comprende por el tronco cerebral, el sistema reticular y sistema límbico.

2º: Tiene carácter perceptivo-sensorial y su función es obtener, procesar y almacenar la información que llega del mundo exterior, dicha información es tratada sucesivamente por áreas primarias (receptoras), secundarias (unimodales) y terciarias (multimodales). Las estructuras responsables de dicho bloque son los lóbulos parietales, temporales y occipitales.

3º: Su principal función es la formación de intenciones y programar la acción (programar, regular y verificar la actividad mental). Constituido esencialmente por áreas frontales.

Esta teoría se denominó “Teoría de la Localización Sistémica Dinámica de las Funciones”.

4. *Período Contemporáneo (desde 1975)*: durante este período la neuropsicología ha tenido un crecimiento notorio, obteniendo avances en el surgimiento de las imágenes cerebrales, como la resonancia magnética y la tomografía computarizada; la utilización de pruebas estandarizadas en el diagnóstico; el desarrollo del área de la rehabilitación neuropsicológica que procura introducir procedimientos remediales en pacientes con daño cerebral; la profesionalización de la neuropsicología; el aumento en el número de publicaciones neuropsicológicas; la integración conceptual, ya que surge un

nuevo modelo en la interpretación de la organización cerebral de la cognición, el denominado “modelo funcional” para reemplazar al “modelo lesional” utilizado hasta entonces; y la ampliación del campo de trabajo debido a que en los últimos años se incluye no sólo el análisis de las alteraciones cognoscitivas y comportamentales asociadas con el daño cerebral, sino también el estudio de los problemas infantiles asociados con el desarrollo, los fenómenos correlativos al envejecimiento, el análisis de las demencias, y la neuropsicología de los estados psicopatológicos (Ardila, 2007).

Como se ha citado, la neuropsicología actualmente está centrada en la obtención de evidencias sobre cómo son los procesos cognitivos, especialmente, a través de la evaluación clínica y experimental, y de aquellas técnicas que proporcionan pruebas acerca de las zonas que se activan en el cerebro cuando el sujeto, guiado por una determinada actividad cognitiva, realiza una tarea. A partir de ahí, se interesa en conocer la magnitud del déficit en determinado proceso o procesos cognitivos para poder diseñar el programa de rehabilitación más adecuado (Portellano Perez et.al, 2014).

Debido a esto, se propone analizar en los siguientes apartados la evaluación neuropsicológica y posterior rehabilitación.

2.3.1 Evaluación Neuropsicológica

Se puede definir a la evaluación neuropsicológica como “un método para examinar el funcionamiento cerebral superior a través del estudio de la conducta” (Portellano Perez, 2014, p. 23) y para la cual se pueden utilizar toda una serie de técnicas, modelos teóricos y procedimientos psicológicos (tests, baterías, observaciones, entrevistas, cuestionarios, etc.). Según Ardila (2007), los objetivos de esta evaluación son:

1. Determinar la actividad cognoscitiva actual del paciente;
2. analizar los síntomas y signos presentes;
3. proponer procedimientos terapéuticos y de rehabilitación;
4. proveer información para efectuar un diagnóstico diferencial entre trastornos con características similares; y
5. proponer posibles trastornos presentes debido a la disfunción cognoscitiva existente.

La evaluación puede ser cuantitativa o cualitativa, en el caso de la primera, se cuenta con procedimientos psicométricos estandarizados, compuestos por ítems correctamente analizados y con una confiabilidad y validez aceptables; que tienden a evaluar las principales funciones cognitivas (capacidad cognoscitiva general, motricidad, atención, memoria, lenguaje, habilidades visoespaciales y visomotoras, funciones ejecutivas y conducta social y emocional). La selección de las pruebas neuropsicológicas está influida por la aproximación teórica del administrador, la edad del paciente y la condición neurológica de éste.

Sin embargo, cuando se está realizando una evaluación cuantitativa, el neuropsicólogo no puede dejar de realizar una evaluación cualitativa, ya que centra su atención en el proceso y en cómo el sujeto está realizando la tarea. Por lo tanto, es tan importante la puntuación como observar la manera en la que el sujeto ejecuta la tarea (Ardila et.al., 2007; Portellano Perez, 2014). Por otra parte, se debe aclarar que existen diferencias en cuanto a la evaluación neuropsicológica del niño y del adulto, ya que con relación al primero, su cerebro está en desarrollo y por lo tanto su perfil cognitivo varía constantemente a través del tiempo; en cambio, el adulto presenta un perfil cognitivo más estable porque su cerebro ha alcanzado su desarrollo.

A su vez, se puede considerar que la evaluación neuropsicológica consta de tres etapas: la primera incluye la conformación de la historia clínica y el establecimiento de un vínculo positivo (rapport) con el paciente. La segunda, está definida por la aplicación y calificación de las pruebas propiamente dichas, y en la tercera se encuentra el análisis de los resultados, la elaboración del informe y la devolución de los resultados. Cabe aclarar que en las tres etapas se realiza la observación clínica, que brinda información sobre los aspectos conductuales, emocionales y adaptativos del paciente y sus reacciones ante determinadas situaciones y tareas (Ardila et.al., 2007; Portellano Perez, 2014).

Por último, se debe conocer que en la práctica profesional puede haber muchas razones para llevar a cabo una evaluación neuropsicológica; por ejemplo, para detectar un trastorno; para determinar la capacidad laboral de un paciente; para hacer el seguimiento de un paciente y determinar las características de su evolución; o para fines exploratorios o de investigación (Ardila et.al, 2007).

Una vez efectuada la evaluación neuropsicológica se procederá a diseñar un programa de rehabilitación que busque recuperar o estimular las funciones cognitivas

alteradas en el paciente, es por ello, que a continuación se brinda información esencial de dicha rehabilitación.

2.3.2 Rehabilitación Neuropsicológica

El término rehabilitación en sentido literal significa volver a habilitar a alguien o algo a su estado antiguo. “En el ámbito de la salud, la rehabilitación se refiere al conjunto de actuaciones que se dirigen a la atención de las secuelas de cualquier enfermedad que produce discapacidad, con el objetivo de recuperar las funciones físicas, sociales y laborales perdidas” (Portellano Pérez et.al; 2014, p. 38).

La rehabilitación neuropsicológica también recibe la denominación de rehabilitación cognitiva, ya que se centra preferentemente en el tratamiento de las alteraciones que afectan a cualquier función cognitiva.

El objetivo final de cualquier rehabilitación consiste en mejorar la calidad de vida de las personas afectadas. En el caso de la rehabilitación cognitiva, el objetivo que se busca es minimizar las consecuencias negativas que se originan del daño cerebral, para mejorar la respuesta adaptativa del sujeto.

Se debe conocer que a la hora de rehabilitar se debe tener en cuenta las siguientes variables que menciona Portellano Perez (2014):

- *Intervención precoz*: el comienzo precoz de la rehabilitación cognitiva facilita y potencia más eficazmente la recuperación espontánea del cerebro, que se produce más activamente durante las semanas posteriores al daño cerebral.
- *Adaptación ecológica, enfoque holístico y participación familiar*: consiste en tener en cuenta la realidad de cada persona, para evitar que la rehabilitación de la alteración cerebral se convierta en un experimento de laboratorio, alejado del entorno natural del sujeto. Teniendo en cuenta tanto al sujeto afectado como a su familia, considerándolos como un agente activo en el proceso de rehabilitación, prestando atención al impacto de la alteración sobre los distintos miembros de la familia, ya que es muy alto el riesgo que tienen los familiares de presentar desajustes psicopatológicos a partir de la afectación neurológica en uno de sus miembros.
- *Validez científica*: la eficacia de cualquier método de rehabilitación de alteración cerebral exige la preparación de un programa validado

científicamente, que demuestre de manera fehaciente la existencia de mejoría en funciones cognitivas.

Como se citó, la rehabilitación debe ser lo más temprana posible debido a que el cerebro, como principal organizador de la actividad nerviosa, es un órgano muy dúctil, capaz de transformar su anatomía y su funcionamiento en función de las necesidades. Al conjunto de esas transformaciones anatómicas y funcionales que experimentan las distintas estructuras del sistema nervioso, en respuesta a los procesos de desarrollo, aprendizaje o lesión, para facilitar la adaptación del sujeto, es lo que denomina Portellano Perez (2014) como “neuroplasticidad”.

La neuroplasticidad es un proceso dinámico y flexible, que se presenta en cualquier momento del ciclo vital, desde la gestación hasta la vejez; y que se puede ver facilitado por factores extrínsecos e intrínsecos, que, de manera combinada, definen cuál será la evolución del sistema nervioso tras haber sufrido alguna alteración.

Los factores extrínsecos hacen referencia al conjunto de transformaciones que experimenta el sistema nervioso como consecuencia de actuaciones externas, tales como la gravedad (a mayor extensión de la lesión en el tejido cerebral peor es el pronóstico de recuperación), localización (mayor afectación en lesiones en áreas corticales de asociación) y etiología (el origen del daño). En cambio los factores intrínsecos son el conjunto de modificaciones que experimenta el sistema nervioso cuando se produce una alteración de manera imprevista, entre los que se destacan la edad, debido a que los niños al tener un cerebro en desarrollo recuperan con mayor facilidad las funciones alteradas que los adultos; la reserva cognitiva, ya que las personas que han realizado más aprendizajes a lo largo de su vida tienen más fortalecidas sus redes neurales y resisten mejor las consecuencias de la lesión cerebral; y la conciencia de déficit, el pronóstico es peor cuando no se tiene conciencia del daño (Portellano Perez et.al, 2014).

En conclusión, la neuropsicología cognitiva postula que la mente es un sistema de procesamiento de la información constituido por diferentes subsistemas. En donde, cada uno de estos subsistemas pertenece a una función cognitiva: subsistema de atención, subsistema de memoria, subsistema de lenguaje, etc., independientes pero interconectados. Es decir, que una o más funciones pueden estar dañadas sin que las demás lo estén, pero este daño repercutirá de manera secundaria en las funciones

que no están dañadas. Por lo que, a continuación se hará un breve repaso de las principales funciones cognitivas para luego poder adentrarse al mundo de las funciones ejecutivas.

2.4 Funciones Cognitivas

Como se ha citado, las funciones cognitivas son aquellos procesos psicológicos y por lo tanto cerebrales que permiten al ser humano, mediante el procesamiento de la información, llevar a cabo cualquier tarea. Estas funciones son la atención, memoria, gnosias, praxias, lenguaje y funciones ejecutivas.

Este apartado tiene como objetivo dar una breve descripción, centrada en las bases conceptuales, de las funciones cognitivas esenciales de manera que permita comprender la relación de las mismas con las funciones ejecutivas, que serán abordadas con mayor profundidad en el próximo capítulo.

“La atención es el mecanismo de acceso para llevar a cabo cualquier actividad mental y funciona como un sistema de filtro capaz de seleccionar, priorizar, procesar y supervisar informaciones” (Portellano Perez et.al, 2014, p. 63).

El sistema nervioso recibe continuamente una enorme cantidad de estímulos tanto propioceptivos, que proceden del organismo, como exteroceptivos, que provienen del entorno. El cerebro, a su vez, tiene una capacidad de procesamiento limitada, por lo que se produce un conflicto entre la cantidad de estímulos que acceden al sistema nervioso y la limitada capacidad para procesar todas las informaciones que recibe. Por este motivo, es necesario que exista un sistema capaz de establecer prioridades, seleccionando y filtrando los estímulos que son necesarios y eliminando los irrelevantes (Portellano Perez et. al, 2014).

Para que la atención funcione de un modo eficaz, requiere en primer lugar la orientación hacia un determinado estímulo, identificando y seleccionando los componentes más relevantes, mediante un estado de alerta que disponga de suficiente intensidad para procesar un estímulo. Siempre existirá una proporcionalidad entre el grado de la atención y la relevancia de la tarea, de tal manera que el esfuerzo atencional siempre será mayor, cuando se realizan tareas que resultan más novedosas y complejas, que cuando se llevan a cabo tareas más sencillas, rutinarias o previamente conocidas (Portellano Perez et. al, 2014).

Por otro lado, se encuentra la memoria, *“está considerada comúnmente como aquella capacidad para almacenar información, acontecimientos pasados y recuperarlos, traer a la conciencia esa información de forma aprendida”* (Campo, Maestú, Fernández y Ortiz en Portellano Perez et.al, 2014, p. 208).

Gracias a la memoria podemos saber todo aquello que es necesario para poder adaptarse de forma óptima al medio en el que el ser humano se desenvuelve; a su vez, sin memoria no podríamos aprender; cada día, cada momento representaría el principio y el final de dicho momento.

La memoria es una función básica, y a la vez es extremadamente compleja y múltiple. Se dice que es compleja debido a que hace referencia a la existencia de diversos tipos de memoria en el humano, que se corresponden con diferentes áreas cerebrales. A su vez, es múltiple ya que implica: la recepción y selección (consciente o inconsciente) de la información recibida por los diferentes sentidos; la codificación y el almacenamiento de la información percibida; y la capacidad para acceder y recuperar esas informaciones (Portellano Perez et. al, 2014).

Además, se hallan las funciones ejecutivas, estas son *“funciones mentales de alto nivel que permiten dirigir el comportamiento hacia el logro de nuevos objetivos, facilitando la resolución de problemas de mayor complejidad frente a los que no existe una experiencia o conocimiento previo para su solución”* (Portellano Perez et. al, 2014, p. 129). Por lo que, para conseguir el éxito en esas actividades complejas, es necesario establecer metas, organizar, planificar, anticipar, autorregular, monitorizar y verificar las actuaciones; todo ello es trabajo de las funciones ejecutivas. Las mismas se abordarán con mayor profundidad en el siguiente capítulo.

Cabe destacar, que estas tres funciones cognitivas se encuentran íntimamente relacionadas ya que como veremos más adelante tanto la atención como la memoria ejercen influencia en los llamados “componentes de las funciones ejecutivas”.

Por otra parte, el lenguaje forma parte de las funciones cognitivas y es la función que permite al ser humano comunicarse con el medio ambiente a través de la codificación y decodificación de símbolos. Como se ha citado anteriormente, el lenguaje se halla localizado en el hemisferio izquierdo pero el hemisferio derecho controla aspectos del lenguaje de índole social. Es decir, el hemisferio izquierdo se encarga de *“las capacidades básicas y propias del lenguaje (comprensión del*

significado de las palabras y frases, repetición, denominación y elaboración del lenguaje espontáneo en contenido y fluencia)” y el hemisferio derecho se encarga de *“componentes que elevan la riqueza del lenguaje como son la ironía, la metáfora y palabras con doble significado o significado ambiguo”* (Peña Casanova, 2007, p. 100).

Por último, se hallan las gnosias y praxias; en relación a la primera se hace referencia al proceso de reconocimiento de diferentes impresiones sensoriales. Lissauer argumentaba que el reconocimiento se logra en dos fases: “apercepción” y “asociación”. *“Por apercepción, entendía como la percepción consciente de una impresión sensorial, es decir, la agrupación de los diferentes atributos en un todo. Por asociación entendía la atribución de significado al contenido de la percepción”* (Peña Casanova, 2007, p. 167).

A su vez, *“el término “praxia” hace referencia al control deliberado para llevar a cabo la integración motora en la ejecución de movimientos complejos aprendidos”* (Peña Casanova, 2007, p. 141). En este sistema de funcionamiento motor intencional, se incluyen la capacidad para realizar correctamente secuencias de movimientos solicitados por orden verbal; para imitar un movimiento; para realizar apropiadamente un movimiento ante la presencia de un objeto, o para manipular adecuadamente un objeto.

Estas últimas tres funciones, serán de importancia en la evaluación de las funciones ejecutivas que se llevará a cabo en este trabajo, ya que implica reconocer estímulos sensoriales, ejecutar movimientos bucofonatorios y denominar esos estímulos de acuerdo al contexto.

2.5. Conclusión

En conclusión, es imprescindible poder conocer los principales contenidos neuroanatómicos para comprender el sustrato del funcionamiento ejecutivo, en especial al lóbulo frontal, más específicamente, a la corteza prefrontal ya que se encarga de las conductas más complejas a través del desarrollo de un plan, seleccionando y preparando la conducta; y la ejecución de dicho plan inhibiendo aquello que es irrelevante para la consecución de una meta concreta.

A su vez, la neuropsicología dará el sustento cognitivo de las funciones cerebrales ya que plantea conocer estas funciones y estudiar las posibles alteraciones

en las mismas mediante la evaluación del funcionamiento cerebral; y de ser necesario la rehabilitación del mismo, es decir la recuperación de las funciones perdidas.

Es de vital importancia conocer la organización que ofrece la neuropsicología acerca del funcionamiento cognitivo, ya que este es visto como un “todo” compuesto de subsistemas, tales como son los atencionales, de memoria, lenguaje, gnóstico, práxico y ejecutivo. A su vez, como se ha citado es necesario observar los bloques funcionales de este funcionamiento, haciendo hincapié en el tercer bloque funcional que plantea Luria, constituido por áreas frontales, cuya principal función es la formación de intenciones y la programación, regulación y monitorización de la acción; es decir, es el encargado del funcionamiento ejecutivo, el cual se profundizará a continuación.

CAPÍTULO 3: LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

3.1 Introducción

Como se ha ido describiendo, uno de los objetivos que persigue este trabajo es el estudio de las funciones ejecutivas. Es por eso, que conociendo el desarrollo evolutivo del ser humano y por lo tanto del sistema nervioso, se profundizará en este capítulo el análisis de estas funciones cognitivas.

Cabe aclarar que, desde el inicio se debe entender la diferencia entre funciones cognitivas y ejecutivas ya que muchas veces estos términos se suelen confundir. Lezak (en Bausela Herreras, 2005) destaca que si una persona sufre pérdidas cognitivas considerables, sin alterar a las funciones ejecutivas, esa persona puede continuar siendo independiente, autosuficiente y productiva. Sin embargo, cuando se alteran las funciones ejecutivas, el sujeto ya no es capaz de autocuidarse, de realizar trabajos para sí o para otros, ni poder mantener relaciones sociales normales, independientemente de cómo conserve sus capacidades cognitivas.

Manes (2014) menciona en su libro un hecho verídico que demuestra el poder de las funciones ejecutivas en el ser humano:

“El 15 de enero de 2009, a unos pocos minutos de despegar del Aeropuerto de Nueva York, el piloto del vuelo 1549 se dio cuenta de que un problema en sus motores no le permitiría llegar exitosamente a destino y tampoco volver al aeropuerto. Tomó, entonces, una de las decisiones más trascendentales de su vida: amerizar en las aguas frías del Río Hudson y lograr, de esa manera, que todos los pasajeros y la tripulación salvaran sus vidas. Si el piloto de ese avión hubiese sido una computadora, muy posiblemente todos estarían muertos. Las 155 personas se salvaron porque Chesley Sullenberger II, el héroe de Hudson, tenía un cerebro humano, y particularmente, porque su lóbulo frontal estaba intacto” (Manes, 2014, pp. 235 - 236).

Por lo que, para una mejor comprensión de las funciones ejecutivas, en los siguientes apartados, se observará su definición, sus componentes, localización, vinculación con las demás funciones cognitivas, síndromes que surgen a causa de alteraciones en las mismas y su evaluación.

Es importante que logremos en este capítulo el mayor conocimiento de las funciones ejecutivas ya que permitirá adentrarnos con mayor riqueza en la relación que existe entre ellas y el deporte del ajedrez.

3.2 Conceptualización de las funciones ejecutivas

Las funciones ejecutivas (FE) son un elemento esencial de la cognición humana y constituyen, actualmente, un tema en crecimiento dentro del ámbito de las neurociencias. Nunca como hasta ahora su estudio había despertado tanto interés entre los distintos profesionales interesados por el cerebro. Parece como si anteriormente las funciones ejecutivas no hubieran existido, pero en realidad su aparición se debe gracias al conocimiento más profundo del cerebro, que ha llevado a la confirmación de que, como se ha citado anteriormente, el área prefrontal es el centro rector de los procesos cognitivos de alto nivel, a través de las funciones ejecutivas (Portellano Perez et.al; 2014).

Muriel Lezak (1982) fue la primera en acuñar el término “funciones ejecutivas” y las definió como las capacidades para formular objetivos, planear y realizar los planes de modo efectivo. Por su parte, Anderson (2002) las describe como un “paraguas” en donde se interrelacionan diversos procesos encargados de la conducta dirigida a metas. Goldberg (2002) al hablar de FE utiliza la figura de un “líder” que dirige y organiza otros procesos cognitivos. Stuss y Levine (2002) proponen que se trata de funciones cognitivas de alto nivel y que participan en el control y dirección de las funciones de bajo nivel. Por último, Zelazo (2003) postula que no abarcan tan sólo procesos cognitivos sino también respuestas emocionales (Gonzalez, 2015).

Como se observa en la Tabla 3, diversos autores se han interesado en el estudio de las FE e incluso han propuesto modelos para su entendimiento y como se describió, diferentes definiciones. Estos modelos son diversos ya que van desde el estudio de población clínica hasta los que aplican técnicas de neuroimagen.

Desde una perspectiva integradora, en el presente trabajo se adopta la siguiente definición de FE:

Las funciones ejecutivas describen un set de capacidades cognitivas de alto orden que controlan y regulan los comportamientos, emociones y cogniciones necesarios para alcanzar metas, resolver problemas, realizar acciones poco aprendidas o no rutinarias y dar respuestas adaptativas a situaciones novedosas o complejas (Diamond, 2013; Hughes, 2011; en Korzeniowski, 2018).

Tabla 3*Aproximaciones al estudio de las funciones ejecutivas*

Año	Autor	Propuestas	Aproximación	Hallazgos
1972	Luria	Tres unidades funcionales Tercera	Pacientes con lesiones frontales (Segunda Guerra Mundial)	Los lóbulos frontales se relacionan con capacidades, como programar, regular y verificar la conducta
1982	Lezak	Formulación de la meta Planeación Mantenimiento Realización del plan	Pacientes con lesiones frontales	Alteraciones en iniciativa y motivación, incapacidad de plantear metas y objetivos
1986	Norman & Shallice	Modelo de procesamiento de la información	Pacientes con lesiones frontales Población normal	Sistema de supervisor atencional representado en la CPF
1990 1996 2003	Baddeley	Memoria de trabajo	Pacientes con lesiones frontales Patrones de activación en población normal	Administrador central (corteza prefrontal dorsolateral) Bucle fonológico Bucle visoespacial Bucle episódico
1994 1998 2002	Damasio	Marcador somático	Pacientes con lesiones en las CPF (ventral)	Señal de alarma automática que prepara el resultado de la acción esencial antes de analizar el costo-beneficio
2000	Miyake	Tres factores independientes	Población normal de 18 a 25 años Análisis factorial confirmatorio Modelo de ecuaciones	Dentro de las FE es posible identificar 3 factores independientes pero correlacionados

			estructurales	
2001	Anderson	Tres factores independientes	Población normal de 11 a 17 años Análisis de componentes principales con rotación Varimax	Dentro de las FE es posible identificar 5 factores independientes pero correlacionados
2002	Anderson	Control atencional Flexibilidad cognitiva Establecimiento de metas	Evaluación en diferentes etapas del desarrollo (infancia tardía y adolescencia)	Patrones diferentes entre los 7 y 17 años
2003	De Luca, Wood, Anderson, Buchanan, Proffitt, <i>et al</i>	Flexibilidad mental Planeación	Evaluación en diferentes etapas del desarrollo (infancia tardía a la vejez)	Patrones diferentes entre los 8 y 64 años
2004	Brocky & Bohlin	Inhibición Velocidad de procesamiento, memoria de trabajo	Evaluación en diferentes etapas del desarrollo (infancia)	3 periodos de maduración, a los 3, 9 y 14 años
2004	Gestard, Jegard & Diamond	Procesamiento de riesgo-beneficio	Evaluación en la infancia temprana e intermedia	Incremento continuo

Nota. Adaptado de *Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas en la edad preescolar* (pp. 3-4), por G. Gonzalez, 2015, El Manual Moderno.

Portellano Pérez (2014) plantea que se puede resumir el significado de las funciones ejecutivas, resaltando sus tres características más destacadas:

1. Capacidad para llevar a cabo con éxito tareas dirigidas al logro de un objetivo.
2. Capacidad para resolver problemas complejos para los que no se tiene una respuesta previamente aprendida.
3. Capacidad para adaptarse y responder ante situaciones novedosas.

Por lo que, las FE son aquel sistema de control que permite, en tareas novedosas, coordinar acciones que nos permitan ejercer una conducta dirigida al logro de la tarea. Podría surgir la pregunta de por qué las FE actúan en actividades nuevas y complejas; esto sucede debido a que cuando se llevan a cabo actividades de menor dificultad o previamente conocidas, la activación cerebral es menor porque el aprendizaje previo facilita la ejecución del plan; pero cuando surgen problemas novedosos y más complejos que exigen realizar una respuesta adecuada, la activación cerebral es más compleja, necesitando un sistema rector que organice la conducta.

Entonces, las FE, se sitúan en la cúspide del desarrollo de la inteligencia, en el nivel jerárquico más elevado de la actividad mental, siendo el máximo logro del desarrollo evolutivo del ser humano. Con relación a esto último, en la Tabla 4 se mencionan los tres períodos, que Portellano Perez (2014), considera más significativos en el desarrollo evolutivo de las FE.

Tabla 4

Períodos significativos en el desarrollo de las funciones ejecutivas

Período	Funcionamiento Ejecutivo
0-4 años	Se empiezan a manifestar algunos esbozos de las funciones ejecutivas durante el primer año de vida, ya que los bebés de 6 meses pueden recordar algunas representaciones simples, mientras que a los 8 meses pueden mantener información en línea que no se encuentra visible y al año es capaz de suprimir respuestas dominantes. A los 18 meses se inicia la capacidad para inhibir. A los dos años el niño empieza a ser capaz de mantener y manipular la información. A los tres años pueden representar ya varias reglas y surgen capacidades como la flexibilidad mental y la capacidad para orientarse en el futuro, empleando tareas del tipo “go-no go”. A partir de los cuatro años de edad, se realiza un proceso de integración que permite dirimir reglas que puedan entrar en conflicto, o que son incompatibles entre sí.

5-12 años	El periodo más crítico ocurre entre los seis y los ocho años, debido a que los niños adquieren la capacidad de autorregular sus comportamientos y conductas, pueden fijarse metas y anticiparse a los acontecimientos, sin depender de las instrucciones externas, aunque todavía persiste cierto grado de impulsividad, así como dificultades para la programación. A partir de los 5 años el niño desarrolla las habilidades cognitivas que constituyen el núcleo de las funciones ejecutivas, siendo capaz de mantener, manipular y transformar la información con el objetivo de autorregular y adaptar su conducta a los cambios del entorno. Alrededor de los 6 años aparece la metacognición y a los 7 años ya se dispone de tres componentes básicos de las funciones ejecutivas: flexibilidad cognitiva, capacidad de inhibición y memoria operativa; además aparece el lenguaje interior, como elemento de gran importancia para el desarrollo de las funciones ejecutivas y la memoria operativa.
12-20 años	Se empiezan a desarrollar dos componentes importantes de las funciones ejecutivas, como son la capacidad de planificación y la memoria prospectiva, de tal manera que a los 12 años se alcanzan niveles equiparables con los del adulto. La consolidación de las funciones ejecutivas como elemento rector de los procesos cognitivos no se consigue hasta el final de la segunda década de vida, en torno a los 20 años.

Nota. Adaptado de *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria* (p. 139), por J. Portellano Perez y J. García, 2014, Síntesis.

Este último período mantiene relación con la población que se estudia en este presente trabajo, es decir, que se espera en los adultos jóvenes un desarrollo óptimo de sus funciones ejecutivas debido a que las mismas han llegado a su culminación. Sin embargo, es importante aclarar, que se ha descubierto que el desarrollo de la planificación estratégica y de la organización de los comportamientos orientados a una meta, encontraría su punto máximo hasta aproximadamente los 30 años de edad (Bauselas, 2005; González, 2015; Portellano Perez et.al, 2014; Korzeniowski, 2018).

De acuerdo a lo citado, las FE son un set de capacidades cognitivas, es por ello que a continuación se analizará estas capacidades o como describen diversos autores, se estudiará los “componentes” de las FE.

3.2.1 Componentes de las funciones ejecutivas

Según Manes (2014) las FE pueden dividirse en dos:

1. Las llamadas “metacognitivas”: son las encargadas de conocer, controlar y evaluar nuestros procesos cognitivos implicados en la realización de tareas complejas y novedosas. Incluyen:

- Organización: implica la adquisición, introducción y manipulación de la información, ordenándose de manera adecuada, para elaborar un plan de trabajo que implique resolver un problema (Portellano Pérez, 2014; Korzeniowski, 2018).
- Memoria de trabajo: se refiere a la capacidad de mantener activa (online) la información en la mente; permitiendo mantener dicha información más allá de las distracciones o a pesar de estar realizando otra tarea (Korzeniowski, 2018). Este componente se profundizará en el siguiente apartado.
- Fluidez: capacidad para procesar la información y emitir respuestas eficazmente, empleando el menor tiempo posible (Portellano Pérez, 2014).
- Planificación: capacidad para identificar, seleccionar y organizar las secuencias necesarias para conseguir un objetivo planteado; por lo que involucra la anticipación y ejecución de acciones (Portellano Pérez, 2014; Korzeniowski, 2018).
- Toma de decisiones: selección de la opción más ventajosa entre un repertorio de varias alternativas disponibles (Portellano Pérez, 2014).

2. Las “emocionales o motivacionales”: responsables de coordinar la cognición y la emoción, es decir, de encontrar estrategias socialmente aceptables para los impulsos. Incluyen:

- Control inhibitorio: eliminación de la información no relevante, o de las respuestas automáticas que resultan inapropiadas para realizar

eficazmente la tarea propuesta (Portellano Pérez, 2014; Korzeniowski, 2018). Será abordado con mayor detenimiento en el siguiente capítulo.

Se puede decir que la “flexibilidad” es un componente transversal de las FE, entendiendo a la misma como la capacidad de dar respuesta a los cambios que se producen en nuestro entorno, es decir, que permite considerar una situación desde una perspectiva nueva o diferente, cambiar entre perspectivas, ajustarse rápidamente al cambio en función de las demandas o prioridades del ambiente (Moraine, 2014; Korzeniowski, 2018).

Tal como se observa en la Tabla 5, el componente de la flexibilidad es transversal ya que está presente en el resto de las FE, tales como la organización, planificación, memoria de trabajo y control inhibitorio.

Tabla 5

Flexibilidad en los componentes de las funciones ejecutivas

Componente de la FE	¿Cómo se manifiesta el grado de flexibilidad?
Organización	Es necesaria cuando se establece o se tiene un sistema rígido de organización.
Planificación	Es necesaria cuando se observa dificultades en el empleo correcto del tiempo, tanto en acelerarse como detenerse en momentos adecuados.
Memoria de Trabajo	Se hace presente para poder recordar representaciones que no pueden ser olvidadas.
Control inhibitorio	Es necesaria cuando la iniciativa se centra por aspectos personales y no contextuales; y sólo si se relaciona con patrones repetidos.

Nota. Adaptado de *Las Funciones Ejecutivas del Estudiante* (pp. 1001-102), por P. Moraine, 2014, Narcea.

En síntesis, las funciones ejecutivas son funciones cognitivas de alto nivel que permiten dirigir el comportamiento hacia el logro de nuevos objetivos, facilitando la resolución de problemas complejos frente a los que no existe una experiencia o conocimiento previo para su solución. Es por ello que para conseguir este logro, es necesario establecer metas, organizar, planificar, iniciar, anticipar, autorregular, monitorizar y verificar las actuaciones que se llevan a cabo. Como se observa las FE trabajan de manera interrelacionada con otras habilidades cognitivas y es por esto que a continuación se desarrollará la vinculación de las FE con la capacidad cognitiva general, la atención, memoria y las emociones.

3.3 Vinculación de las FE con la Inteligencia, Atención, Memoria y Emociones

Este apartado tiene como objetivo resaltar la importancia de la actuación de la actividad prefrontal sobre las funciones cognitivas de la atención y la memoria; y sobre la capacidad cognitiva general o la denominada “inteligencia” y las emociones.

Los procesos de la memoria han sido localizados en zonas temporales mientras que los atencionales dependen de la formación reticular (encontrada en el tronco encefálico); sin embargo existen algunos aspectos de estas funciones que se encuentran relacionadas con zonas prefrontales (Barroso et.al, 2002).

La memoria, como se ha mencionado anteriormente, es una función cognitiva que se centra en la codificación, almacenamiento y recuperación de la información. Se encuentra, la memoria sensorial, a corto plazo; aquí se halla a la memoria de trabajo; y la memoria a largo plazo. “Baddeley define a la memoria de trabajo (MT) como un sistema que mantiene y manipula temporalmente la información, por lo que interviene en la realización de importantes tareas cognitivas tales como comprensión del lenguaje, lectura, pensamiento, etc” (Tirapu, Muñoz & Pelegrín, 2002, p. 674); y según Portellano Pérez (2014) sería como el brazo activo de las funciones ejecutivas.

Tal como se observa en la Figura 8, Baddeley fragmenta a la memoria a corto plazo (CPL) en tres componentes esenciales:

1. *Bucle fonológico*: es un almacén fonológico a corto plazo que mantiene la información en la conciencia durante el tiempo necesario para realizar una

actividad, es decir, mantiene el habla interna en actividades de la MCP. Para lograrlo es asistido por un proceso de control basado en el repaso articulatorio (Tirapu et.al., 2002; Portellano Pérez, 2014).

2. *Agenda visoespacial*: es un sistema cuyo objetivo es crear, mantener y manipular imágenes visuales, permitiendo la planificación y ejecución de tareas espaciales. Este sistema es el utilizado para la creación y utilización de mnemotécnicas (Tirapu et.al., 2002; Portellano Pérez, 2014).

3. *Sistema Ejecutivo Central*: realiza operaciones de control y selección de estrategias, integrando al bucle fonológico y la agenda visoespacial. Si bien no almacena información, selecciona adecuadamente el patrón de conducta a seguir. Se activa en tareas cognitivas de mayor complejidad (Tirapu et.al., 2002; Portellano Pérez, 2014).

Figura 8

Esquema de memoria de trabajo



Nota. Adaptado de “Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual” (p. 674), por J. Tirapu et. al, 2002, *Revista de Neurología*, 34(7).

En relación a la atención, dentro de las funciones ejecutivas, se requiere de un adecuado control atencional frente a las tareas novedosas; y es así que se encuentra lo que Norman y Shallice proponen como Sistema Atencional Supervisor (SAS). El SAS consta de un conjunto de esquemas (conductas rutinarias y automáticas producto del aprendizaje y de la práctica dirigidas a un fin) organizados en función de

secuencias de acción que están preparadas y a la espera de que se den las circunstancias necesarias para actuar.

Según Tirapu, García, Luna, Roig y Pelegrín (2008) se debe distinguir entre un procesamiento automático y uno controlado; en cuanto al primero, requiere de un control deliberado y consciente y el encargado de llevarlo a cabo es el “*Dirimidor de conflictos*”, este evalúa la importancia relativa de distintas acciones y ajusta el comportamiento rutinario en base a esa evaluación, así, cada conducta puede desencadenarse por un estímulo ambiental y, mediante un sistema de inhibición recíproca, la acción más activada se lleva a cabo, mientras que el resto se suprime temporalmente (Tirapu et.al, 2008).

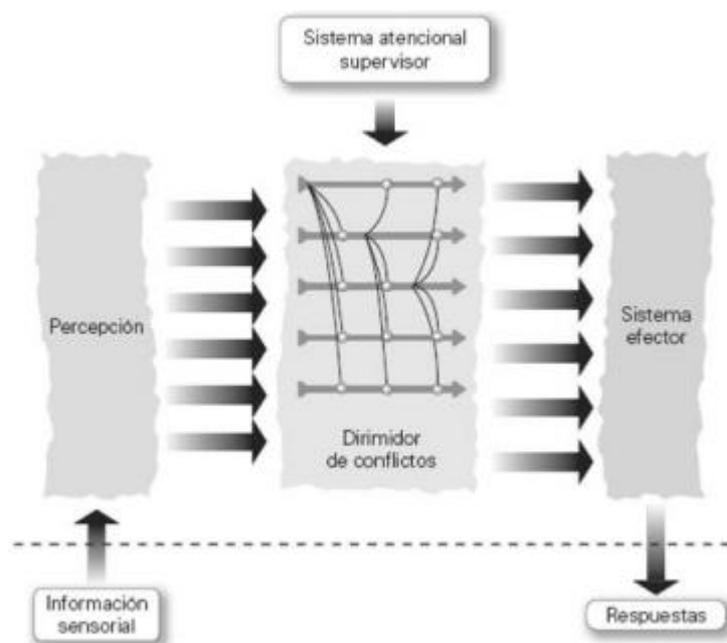
En cuanto al segundo, el procesamiento controlado, tal como se observa en la Figura 9, el encargado de llevarlo a cabo es el SAS, ya que modula, desde un nivel superior, al dirimidor de conflictos. Este se activa ante tareas novedosas para las que no existe una solución conocida, cuando hay que planificar y tomar decisiones o cuando es preciso inhibir una respuesta habitual que no es eficiente. El SAS se encargaría, pues, de responder ante situaciones nuevas o altamente complejas, en las cuales la selección de esquemas no es suficiente para satisfacer las demandas de la tarea. Por lo que, se requiere de la presencia de un mecanismo de retroalimentación encargado de proporcionar información al sistema para garantizar la realización de ajustes en caso de ser necesario (Tirapu et.al, 2008).

Con relación a la inteligencia, se sabe que los seres humanos pueden ser más o menos habilidosos en la aplicación de procesos cognitivos a fin de orientarlos hacia la resolución de situaciones complejas. Este fenómeno recibe el nombre de inteligencia general o factor g, término propuesto por Spearman, debido a que la misma permite tener éxito en un amplio rango de tareas cognitivas. A su vez, Thomson plantea que la inteligencia es, en realidad, una colección de múltiples y diversas habilidades necesarias para llevar a cabo la mayoría de las tareas intelectuales. Existe un consenso en aceptar que hay una modalidad de inteligencia menos ligada a las adquisiciones culturales, denominada inteligencia fluida y que está vinculada a la habilidad para resolver situaciones novedosas; en contraposición con la inteligencia cristalizada, que es más dependiente de los conocimientos adquiridos; por lo que Duncan sugiere que los lóbulos frontales están implicados más en los aspectos de inteligencia fluida y que la inteligencia cristalizada no guarda una relación tan directa con las funciones ejecutivas. Por otra parte, Goldberg propone utilizar el concepto de

“inteligencia ejecutiva” o factor “i” para referirse al buen funcionamiento del área prefrontal; según este autor, el “factor i” es lo que intuitivamente reconocemos como ser inteligente y su papel fundamental es el de las soluciones ejecutivas que tratan del conocimiento sobre lo que dio resultado en el pasado (experiencia previa) y qué es lo que conviene hacer en el futuro (Tirapu et.al., 2008; Portellano Pérez, 2014).

Figura 9

Sistema atencional supervisor



Nota. Adaptado de “Modelos de funciones y control ejecutivo (II)” (p. 746), por J. Tirapu et. al, 2008, *Revista de Neurología*, 46(12).

Para explicar la vinculación de las FE y las emociones, se utiliza la hipótesis del marcador somático (MS) postulada por Damasio, ya que la misma trata de explicar la implicación de algunas regiones de la corteza prefrontal en el proceso de razonamiento y toma de decisiones. El MS explica el papel relevante de las emociones en el razonamiento y la toma de decisiones; por lo que cuando se habla de FE se da por sentado que quien decide posee conocimientos sobre la situación que requiere de una decisión, y por consiguiente, sobre las distintas opciones de acción y sobre las consecuencias inmediatas y futuras de cada una de estas opciones. En este sentido, el MS guiaría la atención hacia las consecuencias que puede traer una acción determinada, funcionando como una señal de alarma automática ante lo inadecuado

de algunas decisiones. Esta señal, básicamente emocional, puede llevarnos a rechazar inmediatamente algunas acciones guiándonos hacia otras alternativas. El MS se cruza con las FE en el campo de la deliberación, ya que resultan fundamentales a la hora de la toma de decisiones; ya que siempre se acompaña de respuestas corporales que aparecen de modo anticipado a la respuesta; y resaltan unas opciones sobre otras. Cabe aclarar que el término de MS, proviene de que las emociones se relacionan con el cuerpo, que es el lugar donde sentimos, y estas emociones señalan caminos a las decisiones (Tirapu et.al, 2002; Portellano Pérez, 2014). Un ejemplo de la actuación del MS, sería cuando se evita pasar por un sitio ya que anteriormente en el mismo le habían robado sus pertenencias.

Todo lo que se ha explicado en este apartado hace referencia a la capacidad del individuo para adaptarse a su entorno y resolver cuestiones específicas que faciliten el desenvolvimiento en la vida diaria. Pero se debe comprender que lo analizado acerca del esquema de la memoria de trabajo, del dirimidor de conflictos y del SAS, de la inteligencia fluida y cristalizada; y del marcador somático, actúan de manera integrada en el procesamiento ejecutivo; por lo que en el siguiente apartado se tratará de dar respuesta a este desenvolvimiento del funcionamiento ejecutivo.

3.4 Modelo integrador del funcionamiento ejecutivo

Existen diversos modelos explicativos de las funciones ejecutivas, los cuales ponen mayor o menor énfasis en determinados componentes de las mismas. Para los fines de este trabajo, a continuación se explica el modelo integrador de FE propuesto por Tirapu et.al (2002) ya que se basan en los modelos de Memoria de Trabajo de Baddeley, las funciones jerarquizadas de Stuss y Benson, el Sistema Atencional Supervisor de Shallice y la hipótesis del Marcador Somático de Damasio.

Tal como se observa en la Figura 10, el primer componente de este modelo es el sistema sensorial y perceptual, que capta el estímulo que proviene del ambiente. "Si el estímulo se reconoce al acceder a la memoria a largo plazo (declarativa o procedimental), las respuestas correspondientes pueden ser simples o complejas, pero siempre son conductas sobreaprendidas, automáticas y rápidas" (Tirapu et.al., 2002, p. 680). Este tipo de procesos pueden darse sin la participación de la conciencia, son todos aquellos comportamientos que se realizan en la vida cotidiana, por ejemplo, manejar un auto. Pero, qué pasaría si mientras se va manejando y hablando con un amigo, se observa a una pareja de peatones que están por cruzar.

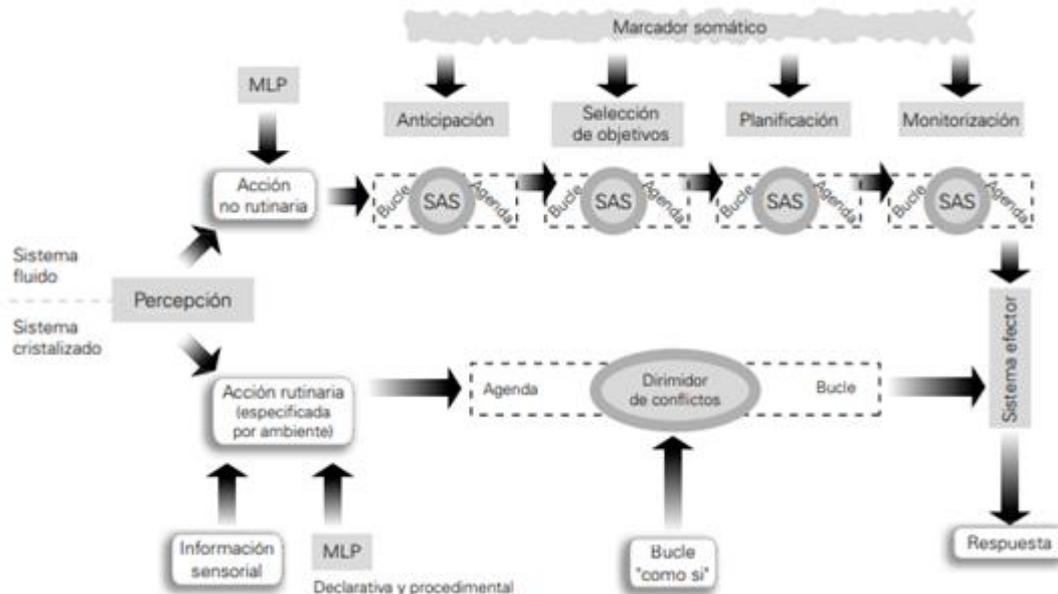
“Norman y Shallice sugieren que las decisiones a este nivel pueden tomarse de manera automática mediante el Dirimidor de Conflictos (DC), por el cual algunas reglas simples sobre la importancia relativa de las tareas se incorporan al sistema y operan de forma automática” (Tirapu et.al., 2002, p. 680). El DC actúa de forma rápida de la mano de la MT, que mantiene la imagen mental en la agenda visuoespacial u opera con el bucle fonológico. Estas conductas, al ser sobreaprendidas, no dan lugar a la voluntad por lo que no requieren del Marcador Somático sino más bien actúan a través del “bucle como sí”, el cual consta de mecanismos neurales que ayudan a sentir “como si se tuviera un estado emocional”, llevando al cuerpo a activarse o modificarse. La asociación entre esa percepción (ver a los peatones) y la conducta (dejar de hablar) se habría adquirido al asociar esas imágenes con emociones negativas (por ejemplo, ver en televisión la noticia del atropello de unos peatones). Ahora, esa imagen determinada dispara un mecanismo de desvío que nos permite ser más eficaces.

El segundo componente se activa cuando la acción se reconoce como novedosa o no rutinaria, en la que no existe una solución conocida y se precisa tomar decisiones; entonces se ponen en marcha los procesos de anticipación, selección de objetivos, planificación y monitorización; en cada uno de estos procesos actuaría la MT y el SAS para proporcionar alternativas de acción. Por ejemplo, se está manejando y a su vez, hablando con un amigo y de repente se observa que la calle por la cual se está realizando el recorrido habitual está cortada y no se conoce otro trayecto para llegar a destino. Neuronalmente, estas situaciones llevan a la necesidad de destacar determinadas actividades neurales; entre ellas la MT (que mantiene imágenes durante un período necesario para crear representaciones organizadas), mientras se reduce la acción del resto. El encargado de responder a esta necesidad es el Marcador Somático ya que obliga a la atención y a la memoria operativa a dirigirse a las consecuencias que puede traer una acción determinada. “De esta manera, podemos entender las FE como un sistema extendido donde el funcionamiento del SAS y de la MT crea posibilidades y el MS fuerza la atención hacia una de ellas; esto permite expandir la atención y la memoria operativa hacia el siguiente proceso de deliberación, donde, a su vez, el MS resalta una posibilidad, lo que permite extender la MT y la atención hacia el proceso siguiente, y así sucesivamente, a través de los procesos de anticipación, selección de objetivos, planificación y monitorización” (Tirapu et.al., 2002, p. 681).

Una vez realizado el proceso, tanto del primer componente como del segundo, se pondrán en marcha, a través del sistema efector, las conductas motoras que se dirijan hacia la respuesta deseada.

Figura 10

Modelo integrador del funcionamiento ejecutivo



Nota. Adaptado de “Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual” (p. 681), por J. Tirapu et. al, 2002, *Revista de Neurología*, 34(7).

En conclusión, el funcionamiento ejecutivo actúa de manera integrada empleando los componentes de la memoria de trabajo, control atencional y emociones, a su vez, cada procesamiento depende de si la tarea a realizar es conocida o novedosa ya que se pondrán en juego diferentes sistemas para ejecutar una respuesta. Para observar si este funcionamiento ejecutivo se da de manera óptima se debe realizar una evaluación neuropsicológica de estas funciones; a continuación se profundizará sobre ello.

3.5 Evaluación Neuropsicológica en FE

De acuerdo a lo citado, la evaluación neuropsicológica permite examinar el funcionamiento cerebral a través del estudio de la conducta. Ahora bien, la evaluación de las funciones ejecutivas adquiere el máximo protagonismo en cualquier protocolo

de evaluación neuropsicológica, dada su condición de centro coordinador de la actividad mental superior. Es por eso, que se aconseja no solo evaluarla en caso de afectación neurológica o neuropsiquiátrica, sino también en la población sana con el objetivo de conocer su eficiencia en el sistema ejecutivo y así recibir una adecuada orientación personal, profesional o educativa (Portellano Perez et.al, 2014).

Como se ha descrito, las funciones ejecutivas no son una función unitaria, sino que constituyen un constructo global, es decir, están formadas por diversos componentes cuyos límites no siempre están bien delimitados entre sí; es por ello que la evaluación neuropsicológica de un determinado componente de las FE siempre implica, indirectamente, la evaluación de otros componentes (Portellano Pérez, 2014).

Korzeniowski (2018) afirma que para evaluar las FE se requiere que los instrumentos de medición cumplan con tres requisitos fundamentales:

1. presentar una situación novedosa e inesperada;
2. presentar un objetivo complejo que no pueda resolverse mediante conductas rutinarias o aprendidas; y
3. las instrucciones deben centrarse en el objetivo de la tarea, fomentando la generación de estrategias diversas y creativas para la resolución del problema.

A su vez, como se mencionó, la evaluación neuropsicológica puede ser cuantitativa y cualitativa. En relación a la primera, Ardila (2007) plantea que son insuficientes las pruebas que evalúan las FE en su totalidad; pero hay un repertorio de pruebas que se utilizan para evaluar selectivamente los componentes de las FE en los adultos. Cabe aclarar que “las pruebas neuropsicológicas que evalúan las FE permiten identificar los puntos fuertes y débiles del perfil, con el objetivo de facilitar la creación de programas de rehabilitación cognitiva adaptados a cada sujeto” (Portellano Pérez, 2014, p. 151).

Por otra parte, Barroso et.al. (2002) refiere que la evaluación cualitativa de las FE brinda información importante sobre los aspectos comportamentales y/o conductuales que pudieran asociarse a los diferentes síntomas relacionados con una alteración ejecutiva. Entre estos aspectos comportamentales se pueden detallar: alteraciones en la planificación, programación y regulación del comportamiento; alteraciones en el lenguaje; impulsividad; alteraciones en la atención; carencia total de

la capacidad prospectiva; carencia de flexibilidad mental; carencia de razonamiento abstracto; ecopraxias; y labilidad emocional. Por lo que, si se encuentran estas alteraciones en un paciente, existe la posibilidad de que este mismo presente un “síndrome disejecutivo”, el cual se explicará a continuación.

3.5.1 Síndrome Disejecutivo

Para comprender mejor este síndrome se comenzará relatando el caso de Phineas Gage que se instauró como paradigma en la formulación del síndrome disejecutivo:

“Phineas Gage (1823-1861) era un joven capataz que trabajaba en la construcción del ferrocarril en los Estados Unidos; era una persona responsable, equilibrada, que mostraba un adecuado ajuste personal y familiar. En 1848 sufrió un accidente laboral en Cavendish, Vermont, una barra de metal atravesó la parte ventral de su cráneo; como consecuencia perdió su ojo izquierdo y tuvo graves alteraciones cerebrales que afectaron su lóbulo frontal. Luego del accidente, su personalidad se transformó radicalmente; se volvió una persona irreverente, inestable, inflexible, obstinado, incapaz de lograr un plan y con importantes problemas de adaptación. Finalmente, Gage perdió su trabajo y nunca fue capaz de mantener uno ya que los abandonaba o lo despedían. Falleció a los treinta y ocho años a causa de una crisis epiléptica”.

Las manifestaciones clínicas de Gage pusieron de manifiesto que los lóbulos frontales eran los encargados de controlar procesos relacionados a las funciones ejecutivas y este caso fue un pilar para el desarrollo del concepto de “síndrome disejecutivo”.

“El síndrome disejecutivo (SD) es un conjunto de alteraciones cognitivas, emocionales y comportamentales, causadas por disfunción de las áreas prefrontales o de sus conexiones recíprocas con el resto del encéfalo” (Portellano Perez et.al, 2014, p. 164).

Sus principales manifestaciones son:

- Dificultad para planificar la conducta dirigida al logro de objetivos, así como también en la capacidad de anticipación, monitorización y supervisión del comportamiento.

- Pérdida de eficiencia en la activación de los procesos cognitivos de mayor complejidad.
- Enlentecimiento de la velocidad de procesamiento de la información y la velocidad de respuesta.
- Alteraciones en el control de la atención voluntaria, junto con un incremento en la distracción frente a estímulos irrelevantes.
- Trastornos en la regulación de las respuestas emocionales, con frecuentes alteraciones de personalidad, deficiente control de los impulsos y dificultades para adaptarse a normas sociales.

Sin embargo, las manifestaciones del SD son muy variadas ya que dependen de la localización y gravedad de las lesiones, pero siempre resultan alteradas las funciones de alto nivel reguladas por el área prefrontal, es decir, las funciones ejecutivas produciendo, como se observa en la Tabla 6, alteraciones cognitivas y emocionales.

Tabla 6

Principales alteraciones cognitivas y emocionales del síndrome disejecutivo

<i>Funcionamiento cognitivo</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de la inteligencia fluída - Trastornos metacognitivos - Dificultades para planificar - Incapacidad para inhibir impulsos - Dificultad para mantener un discurso lógico - Lentificación del pensamiento - Dificultad para formar nuevos conceptos - Rigidez e inflexibilidad
<i>Motricidad</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiente control de los movimientos de rastreo ocular - Ecopraxia (imitación de movimientos) - Apraxia (dificultad para hacer movimientos coordinados) - Bradicinesia (reducción de los movimientos)
<i>Atención</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Trastornos de atención sostenida - Dificultad para cambiar el foco atencional - Mayor distractibilidad - Alteraciones en la atención dividida
<i>Memoria</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Alteraciones en la memoria de trabajo - Amnesia (pérdida de memoria) - Déficit en la memoria episódica

<i>Lenguaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de la fluidez - Laconismo (lenguaje expresivo breve) - Afasias expresivas
<i>Percepción</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultades olfatorias - Inadecuada interpretación perceptual - Trastornos visoperceptivos
<i>Afectividad</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Labilidad emocional - Falta de empatía - Trastornos de socialización - Bajo sentido del riesgo - Apatía - Inadecuación de respuesta sexual - Agresividad - Alexitimia (incapacidad para identificar e interpretar emociones) - Incapacidad de autocrítica ante situaciones erróneas

Nota. Adaptado de *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria* (pp. 169 y 174), por J. Portellano Perez y J. García, 2014, Síntesis.

Es importante conocer la evaluación de las funciones ejecutivas y sus alteraciones debido a que en el presente trabajo se analizaran las mismas y se formularán conclusiones en base al rendimiento del funcionamiento ejecutivo en la población a observar.

3.6 Conclusión

En conclusión, se debe conocer cuatro aspectos relevantes de las funciones ejecutivas, el primero es que se trata de un “set” de capacidades cognitivas que ayudan a coordinar acciones para poder ejercer una conducta dirigida al logro de una tarea novedosa; y que esas capacidades o componentes son la organización, planificación, memoria de trabajo, control inhibitorio y toma de decisiones.

El segundo aspecto hace referencia a que las funciones ejecutivas guardan relación con las demás funciones cognitivas a través de los componentes de la memoria de trabajo, el sistema atencional supervisor, su papel en la inteligencia fluida; y a su vez con las emociones por medio del marcador somático.

El tercero hace alusión al conocimiento del funcionamiento ejecutivo por medio de su evaluación neuropsicológica y al descubrimiento de una disfunción ejecutiva

basada en posibles alteraciones cognitivas y emocionales causadas por un daño en el área prefrontal.

Por último, el cuarto aspecto, se centra en comprender que las funciones ejecutivas llegan a su punto máximo de desarrollo en la adultez joven y se espera que éstos tengan un rendimiento óptimo en el funcionamiento ejecutivo, pero ¿es posible que, mediante la práctica del ajedrez, este funcionamiento mejore considerablemente? Esta pregunta se busca responder en el próximo capítulo.

CAPÍTULO 4: LAS FUNCIONES EJECUTIVAS Y EL AJEDREZ

4.1 Introducción

“Jugar una partida de ajedrez es pensar, elaborar planes y también tener una pizca de fantasía” - David Bronstein.

En la juventud, el cerebro se enfrenta a constantes situaciones de cambio y desafío. Con el paso del tiempo, se tiende a restringir las actividades a aquellas que se conocen y con las cuales el sujeto se siente tranquilo. De esta manera, el cerebro se encuentra menos estimulado, lo que limita su óptimo funcionamiento. El ajedrez viene a fomentar situaciones novedosas que representen un desafío y aprendizaje para la persona; por lo que el estímulo cognitivo del ajedrez es un factor muy eficaz en la prevención del deterioro cognitivo (Manes, 2014).

El ajedrez es un juego, ciencia, deporte y arte, que fomenta distintas capacidades mentales por su alto grado de complejidad, esto se evidencia en actividades tales como: movimiento de piezas, reglas, toma de decisiones y problemas. Es probable que por esta razón, incentive el desarrollo de las funciones ejecutivas; por su fuerte impacto en habilidades complejas y nuevas que no sólo requieren de éstas, sino a la vez de la parte socioemocional de cada persona que lo practica.

Es por esto que un gran número de investigaciones sostienen que la estimulación y ejercitación cognitiva que ofrece el ajedrez, puede ayudar a reducir el decaimiento de las funciones intelectuales en personas sanas; e incluso, algunos autores, como Manes (2014) lo califican como un posible “antídoto para el Alzheimer”.

A su vez, son diversas las investigaciones que han demostrado los beneficios del ajedrez para el desarrollo cognitivo, especialmente, en niños y niñas. Sin embargo, son escasos los estudios que han analizado el efecto del ajedrez en las Funciones Ejecutivas (FE) de los adultos jóvenes.

Este capítulo tiene como objetivo conocer el desarrollo histórico del ajedrez, así como también poder brindar una definición lo más precisa sobre esta práctica ya que no posee una definición universal; y exponer los beneficios del ajedrez en los procesos cognitivos a partir del estudio de las diversas investigaciones sobre este tema. Esto último, es el abordaje de mayor riqueza para el presente trabajo.

4.2 Breve historia del ajedrez

Antes de adentrarse en los beneficios que el ajedrez proporciona, es preciso conocer la historia de aquello que se pretende analizar. Por este motivo, se brinda una breve cronología de la evolución del ajedrez a lo largo del tiempo, es decir, se observará cómo era el ajedrez en sus orígenes y cómo, posiblemente, éstos desencadenaron la creación definitiva de un ajedrez con la estructura, reglas y piezas que actualmente se conoce y juega en el mundo entero.

A pesar de los diversos estudios acerca del ajedrez, todavía no se ha podido determinar el origen exacto del mismo. Como se observa en la Tabla 7, a través de los años, el origen del ajedrez ha sido atribuido a diferentes civilizaciones, con la fecha estimada del año 3000 a. C. al siglo VI d.C.

Tabla 7

Origen del ajedrez

Civilización	Nombre	Leyenda
<i>China</i>	Sian-ki que significa "juego de elefantes"	Se creó en honor a sus guerreros para devolverles el valor y la valentía, puesto que en esa época estaban atravesando guerras y la voluntad de sus soldados de seguir en el frío invierno era muy baja.
<i>Japonesa</i>	Seo-chungi, que se definía como "juego de Chu"	Fue inventado por el rey de la dinastía Chiang "Wu-ti", alrededor del año 500 a. C.
<i>Griega</i>	"Petteia"	Fue un juego creado por Palmades, como una mera distracción en tiempos donde la civilización griega padecía de hambrunas.
<i>Egipcia</i>		No tienen leyendas atribuidas al origen pero se encontraron restos de piezas y un papiro donde se evidencia al faraón Tutankamon jugando un tipo de ajedrez; a su vez, se descubrieron cuadros de piel de gamuza pintados de azul y rojo, que daban la

		forma similar a un tablero de ajedrez.
<i>Persa</i>	“Chatrang”	Se trató de un desafío de un emisario de un pueblo hindú al rey persa Anosharwan, en donde debía descubrir los enigmas de un juego indescifrable para los hindú que estaba formado por minerales preciosos. Si lograba descifrarlo, el pueblo persa iba a ser proclamado como el pueblo que tiene a las personas más sabias del mundo.
<i>Hindú</i>	Chaturanga que significa “cuatro cuerpos”	Se llamó así en referencia a las cuatro unidades que habitualmente eran utilizadas en el ejército de la India: elefantes, caballería, carros de guerra e infantería. Se disputaba por cuatro jugadores pero con el tiempo se modificó a dos.
<i>Árabe</i>		Es el más aceptado por la similitud con el actual ajedrez. Los árabes contaban con tablero de ajedrez de 64 casillas de color blanco, piezas de madera o marfil compuestas de peones, caballos, alfiles, torres y reyes. Fueron los encargados de expandir el ajedrez por todo el occidente.

Nota. Adaptado de *Impacto del Ajedrez en las Funciones Ejecutivas de Memoria de Trabajo y Planificación* (pp. 5-8), por B. Sandoval, 2019, Pontificia Universidad Católica Ecuador.

En relación a este último, se evidencia que España es el país del mundo que, desde el año 1988, organiza más torneos internacionales, asimismo ha demostrado que es la nación más avanzada de la tierra en aplicaciones educativas, sociales y terapéuticas relacionadas al ajedrez (Avalos, Morales, Jimenez & Vaca, 2019).

Hoy en día el ajedrez cuenta con un tablero de 64 casillas cuadradas distribuidas en igual cantidad de color blanco y negro; donde se enumera, para brindar mayor organización a su estudio, de manera horizontal por letras de la A a la H y de manera vertical por números del 1 al 8.

Llada (en Sandoval, 2019) menciona que cuenta con dos bandos; el grupo de piezas blancas y el de piezas negras que están conformados, cada uno, con seis tipos de piezas respectivamente: 8 peones, 2 caballos, 2 alfiles, 2 torres, un rey y una dama. Cada una de estas piezas tiene un rol y un movimiento específico; pero el fin es capturar al rey del equipo opuesto, por medio de la jugada llamada “jaque mate”, donde el rey del bando rival ya no puede realizar ninguna otra jugada y se da por finalizada la partida.

Cabe aclarar, que Schonberg (en Sandoval, 2019) plantea que algunas de las terminologías persas persisten en la actualidad, ya que la palabra “jaque mate” proviene de las palabras persas “shah” que significa “rey” y de “mat” que significa “perdido”; a su vez, la palabra ajedrez, como tal, proviene de esta primer palabra persa. A partir de esta terminología, en el siguiente apartado se tratará de dar una definición precisa al ajedrez.

4.3 Conceptualización del ajedrez

Al hablar de ajedrez algunos lo describen como un juego, otros como un deporte y hasta quisieran que forme parte de los juegos olímpicos; y varios investigadores, como un arte. Entonces, surge la pregunta ¿cuál es la definición de ajedrez? En los siguientes párrafos se expondrá una serie de definiciones de grandes pensadores de la historia y entre ellos ajedrecistas para poder arribar a una definición más precisa del ajedrez.

Según la Real Academia Española, el ajedrez se define como un “juego de mesa entre dos personas que se practica sobre un damero en el que se disponen las 16 piezas de cada jugador, desiguales en importancia y valor, que se desplazan y comen las del contrario según ciertas reglas” (Avalos et.al, 2019).

El filósofo Leibniz menciona que “el ajedrez es demasiado juego para ser ciencia y demasiada ciencia para ser juego”. Por otra parte, uno de los mejores jugadores del mundo, Garry Kasparov describe que el ajedrez es un deporte que implica la fuerza de voluntad, la motivación, la toma de decisiones y el placer para quienes lo practican. Ambos apuntaron a remarcar la importancia del ajedrez, al plantear que va más allá de un juego cotidiano o un deporte, ya que posee estrategias, aperturas, técnicas y jugadas que escapan de la comprensión de un pensamiento normal (Sandoval, 2019).

A su vez, Marcel Sisniega expone que el ajedrez no debería ser encasillado en una palabra determinante, ya sea juego, deporte o arte; porque lo que se debería remarcar es el sentimiento que genera al practicarlo, el recordar sus orígenes y beneficios en el ser humano. En contraposición, Raul Ocampo expresa que forma parte del conocimiento teórico humano ya que se lo puede ver de diversas formas, tanto como ciencia, arte, competencia cibernética, manera de obtener dinero, entre otras; y agrega que “es como la vida” por el hecho de que es preciso observar, examinar, descartar, organizar el pensamiento y entender las diversas opciones que pueden aparecer. Complementando esta definición, el ajedrecista Alexander Alekhine recalca que es como la vida, debido a que el contrincante más peligroso en el ajedrez, es uno mismo (Sandoval, 2019).

Para Gobet y Campitelli (en Ramos, Filippetti & Krum, 2017), ser competente en ajedrez requiere la adquisición de un conocimiento especializado, incluyendo la memorización de un gran número de patrones específicos del juego que implican movimientos, evaluaciones o estrategias. Requiere, además, la capacidad de hacer una búsqueda efectiva y evaluar correctamente las posibles posiciones de las piezas del ajedrez.

Sumado a todo lo citado, Sandoval (2019) expone que el ajedrez ha sido parte importante en la vida de algunos ajedrecista tales como Miguel Najdorf, Mijail Tal y Vasily Smyslov, quienes expresan que su forma especial de jugar, alejan a muchos jóvenes del consumo de sustancias psicotrópicas y los alienta a desarrollar un pensamiento más lógico, crítico y creativo. En relación con esto, el ajedrecista Leontxo García (en Avalos et.al, 2019) expresa que “el ajedrez, la música y las matemáticas son las tres actividades humanas que producen más niños prodigio”.

Como se ha observado no existe una definición universal del ajedrez, pero para los fines de esta investigación se conceptualiza al ajedrez, teniendo en cuenta las definiciones anteriormente mencionadas, como *el juego, deporte, ciencia y arte que tiene un papel muy importante en la agilidad mental y en el desarrollo de un pensamiento lógico, crítico y creativo; y que busca mejorar la calidad de vida de quienes lo practican.*

Con relación a esto último, se intentará abordar sobre los beneficios del ajedrez en los seres humanos a partir de su práctica y así poder comprender la riqueza del mismo, que menciona Kasparov.

4.4 Beneficios del ajedrez

El cerebro es un músculo que necesita, además de una alimentación e hidratación adecuadas, ejercitarse para estar en forma. Es por eso que para mantener la salud intelectual y neuronal es necesario que se aprendan cosas nuevas que desafíen al ser humano.

El ajedrez es una de esas actividades que lleva, de forma permanente, a resolver nuevos problemas ya que nunca dos partidas de ajedrez van a ser iguales, de la misma manera que no van a serlo dos contrincantes a los que se pueden enfrentar. Es por esto que las neuronas se mantienen despiertas, jóvenes, curiosas e inquietas (Natlurider, 2020).

Cada movimiento sobre el tablero es el reflejo de una combinación de decisiones, que se acaba concretando en la acción que implica mover una determinada pieza y no otra. Es por eso que se dice que el ajedrez mantiene a las neuronas jóvenes porque para jugarlo se necesita recurrir a todo un elenco de acciones o procesos mentales que requieren de la implicación conjunta y armónica de los dos hemisferios cerebrales.

Así se puede observar durante una partida de ajedrez diversas capacidades intelectuales, sociales y emocionales. Las mismas se expondrán a continuación (Natlurider, 2020; Avalos et.al, 2019; Paniagua, 2017; Divcon, 2017).

A nivel intelectual el impacto se refleja de la siguiente manera:

- *Atención, concentración y memoria:* son de las habilidades que más rápido se desarrollan y de las más importantes en ajedrez ya que se debe estar atento a cada movimiento y a su vez no perder detalle del estado emocional y mental del adversario.
- *Análisis y síntesis:* es muy importante la planificación, es por eso que hay que analizar las posibles alternativas y combinaciones de jugadas y sintetizar cuál es la que mejor cumple con los requisitos para mejorar en el juego. Los ajedrecistas suelen encontrar de forma más rápida y eficaz la solución al problema planteado y analizar las posibles consecuencias de dichas soluciones.

- *Resolución de problemas y toma de decisiones:* el jugador tiene que barajar posibilidades y tomar decisiones ante las dificultades que se le presenten. El azar tiene poco papel en el ajedrez.
- *Estructuración espacial:* se trabaja la capacidad de procesar estímulos relacionados con su distribución en el espacio; debido a que el tablero de ajedrez es un espacio con su estructura, las piezas se desplazan por él, se despliegan y “atacan” con un criterio espacial: horizontal, vertical, diagonal o el Caballo, que tienen unos movimientos particulares en forma de “L”.
- *Pensamiento lógico matemático:* existen estudios que correlacionan la práctica de ajedrez con la mejora en estas habilidades debido a que se apunta al cálculo mental sobre las jugadas, estrategias, intercambio de piezas, entre otros.
- *Creatividad e imaginación:* se debe imaginar diferentes posiciones que le aseguren el triunfo; introduciendo movimientos nuevos en jugadas bien planeadas y previendo los movimientos del adversario, incluso su plan de ataque y defensa.
- *Adaptabilidad y flexibilidad:* a medida que transcurre la partida se van presentando diferentes situaciones a las que hay que adaptar las estrategias, estableciendo los cambios necesarios en función de cómo se vaya desarrollando la partida y, a su vez, se asume diversos riesgos.

A nivel emocional el impacto del ajedrez se refleja de la siguiente manera:

- *Control emocional:* hace referencia a no dejarse llevar por la ira y el despecho, es decir, se debe mantener la calma, no impacientarse y a su vez controlar la frustración por la derrota.
- *Sentido de la responsabilidad:* en primer lugar se debe desarrollar objetivos y mantenerlos; y en segundo, se debe reconocer errores, afianzar aciertos y asumir las consecuencias de los propios actos.
- *Autoestima:* se trata de darse cuenta de las propias fortalezas y debilidades, ayudando a tomar conciencia de lo que cada uno hace bien, aumentando así la autoconfianza y el espíritu de sacrificio
- *Empatía:* apunta a la capacidad de observación y autoobservación, comprender el punto de vista y la perspectiva del contrario para adelantarse a sus movimientos.
- *Desarrolla la inteligencia emocional.*

Por último, a nivel social el impacto se refleja de la siguiente manera:

- *Aceptación de normas:* ya que no es un juego de azar, se promueve la honestidad y la integridad de la persona.
- *Aceptación del resultado.*
- *Aceptación de ideas y puntos de vista.*
- *Trabajo en equipo y colaboración:* en ocasiones se juega en equipo. Así el rendimiento individual influye en el resultado global del grupo.

Entonces podríamos concluir que una buena partida de ajedrez al día no solo mantendrá el cerebro activo, sino el ánimo motivado y dispuesto a superar nuevos retos.

En el siguiente apartado se profundizará sobre el ajedrez y los procesos cognitivos ya que “el juego del ajedrez permite un mayor desarrollo del lóbulo frontal permitiendo al individuo planificar mejor y utilizar habilidades de procesamiento superiores” (Paniagua, 2017, p. 20).

4.4.1 El ajedrez y los procesos cognitivos

Los procesos cognitivos pueden ser desarrollados y estimulados a través del ejercicio y la práctica. Pero, como menciona Carrió-Urra (2015) la relación entre el ajedrez y lo cognitivo es bidireccional, ya que el desarrollo de la habilidad profesional, se da gracias a esa base biológica pero al mismo tiempo la estructura cerebral también se desarrolla debido a la estimulación propia de este deporte.

Según Montero (en Paniagua, 2017) el ajedrez puede ser utilizado como una herramienta para llevar a cabo un entrenamiento cognitivo a través de actividades estructuradas de dificultad creciente adaptadas a la capacidad cognitiva de cada sujeto con el fin de mejorarla. Es por esto que puede aplicarse, además, como una herramienta en el tratamiento de algunos trastornos.

En relación con esto último, Avalos et.al (2019) mencionan que entre los hallazgos más significativos sobre ajedrez están los siguientes:

- El ajedrez conduce a una mejora en el funcionamiento cognitivo en cualquier etapa de la vida humana, en especial desde la niñez.

- Es un antídoto contra el Alzheimer; si es practicado desde la niñez puede evitar este padecimiento.
- Ayuda a la recuperación de personas con discapacidad física y emocional. A su vez, obtiene grandes beneficios en trastornos como el *Trastorno por déficit de atención con hiperactividad* (TDAH), *trastorno del espectro autista* (TEA) y síndromes como el *Síndrome de Down*.
- Por último, es utilizado como terapia recreativa ya que ayuda a prevenir o reducir el comportamiento no adaptativo o inapropiado.

“El ajedrez fomenta situaciones novedosas que representan un desafío y aprendizaje para la persona [...] El juego del ajedrez es una práctica milenaria y un interesante entrenamiento de habilidades como la planificación, la memoria, la toma de decisiones, la adaptación al contexto y la concentración” (Manes, 2014, p. 352).

Como menciona Manes el ajedrez es una actividad sumamente interesante para el entrenamiento de las funciones ejecutivas, es por eso que en la Tabla 8 se identifican diez componentes de estas funciones presentes en el jugador de ajedrez; las mismas han sido exploradas por “El Laboratorio para el estudio del entrenamiento del cerebro”, proyecto de la Facultad de Cultura Física de Mayabeque con el Instituto Nacional de Neurociencias de Cuba (Carrió-Urra, 2015).

Tabla 8

Funciones ejecutivas y el ajedrez

Funciones ejecutivas	Estimulación brindada por el ajedrez
<i>Activación</i>	La situación de “juego” genera interés y motivación por lo que moviliza al resto de las funciones mentales y las lleva a colocarse en situación de “alerta” para realizar una tarea.
<i>Gestión de la Atención</i>	El ajedrez necesita de concentración pero a su vez, la favorece debido a que el jugador debe estar pendiente de la jugada del contrincante y estar previendo la suya.
<i>Metas</i>	El ajedrez lleva a aplazar una recompensa inmediata para conseguir una meta lejana, para eso los jugadores deben fijarse una meta, mantenerla y anticipar el futuro.

<i>Gestión de las Emociones</i>	Regula emociones como la frustración y la ira.
<i>Planificación</i>	Se deben crear planes para conseguir las metas anteriormente descritas. Durante el juego, el ajedrecista puede comprobar si su planificación funciona; esto se convierte en un poderoso reforzador.
<i>Gestión de la memoria</i>	Cuando los jugadores aprenden determinadas tácticas o jugadas llevan a la “construcción de la memoria” y cuando aplican esos aprendizajes a una situación real promueven la memoria de trabajo.
<i>Flexibilidad</i>	El ajedrez mueve al sujeto a cambiar de plan o de meta cuando no está resultando su plan inicial; es decir, que lleva al jugador a adaptarse a las nuevas situaciones que propone el juego.
<i>Mantenimiento del esfuerzo</i>	Como se mencionó, la situación de juego despierta el interés en los sujetos por lo que favorece al mantenimiento de la concentración y el esfuerzo.
<i>Metacognición</i>	El jugador debe reflexionar sobre lo que ha hecho y sobre cómo ha jugado para decidir si es necesario corregir errores o cambiar estrategias.
<i>Inhibición del impulso</i>	Desde guardar el turno, a tener que calcular partidas, son actividades que favorecen la inhibición del impulso.

Nota. Adaptado de “Las Funciones Ejecutivas en Ajedrecistas” (pp. 119-120), por J. Carrió-Urra, 2015, *DeportVida*, 12(24).

A su vez, Divcon (2017) hace referencia a cómo algunas funciones ejecutivas se despliegan durante una partida de ajedrez. A saber:

- *Anticipación:* en cada turno el jugador debe anticipar las consecuencias de realizar los diversos movimientos de sus piezas sin necesidad de llegar a ejecutarlas.

- *Autocontrol*: en primer lugar, el sistema de turnos obliga a un cierto autocontrol; por otro lado refuerza este aspecto cuando obliga a controlar el impulso de “comer” una pieza del contrincante, cuando las consecuencias van a ser peores. Por ejemplo, no vale la pena “comer” un Peón, cuando arriesgas perder la Dama.
- *Flexibilidad*: por un lado, el hecho de que cada pieza tenga su propio movimiento, ya estimula la flexibilidad, porque no pueden moverse todas las piezas de igual manera. Pero además, a lo largo de la partida se estimula la flexibilidad porque obliga y premia la capacidad de cambiar el plan, de buscar continuamente una salida o nuevas formas de plantear el juego.
- *Tolerancia a la frustración*: a lo largo del juego, se pueden vivir diferentes frustraciones: perder piezas, no lograr eliminar las piezas del contrario, ver que la propia estrategia no es efectiva, etc. Mediante la práctica continuada del ajedrez se aprende a tolerar estos aspectos emocionales y a sobreponerse a las frustraciones de la partida.

De acuerdo a lo citado, el ajedrez es una herramienta de mucha riqueza para el entrenamiento de las funciones cognitivas, para la afectividad y para el desenvolvimiento en la sociedad; pero por sobre todo ejerce una gran influencia en la estimulación de las funciones ejecutivas. Es por ello que a continuación, se expondrá una breve síntesis de estudios realizados que persiguieron descubrir la vinculación del ajedrez con las FE.

4.5 Importantes estudios sobre la práctica de ajedrez y su vinculación con las funciones ejecutivas

Son diversos los estudios que vinculan la práctica de ajedrez con las FE, por lo que en este apartado se hará un breve resumen de aquellas investigaciones más significativas ligadas a esta temática.

En 1988, Cranberg y Albert encontraron que los lóbulos prefrontales se activaban cuando los jugadores eran expuestos a estímulos ajedrecísticos que demandaban capacidad de planeamiento y ejecución secuencial. Por otro lado, en 1995, Onofrij y colaboradores descubrieron activación prefrontal y temporal en los hemisferios no dominantes de jugadores expertos expuestos a una tarea de resolución de problemas ajedrecísticos. Siguiendo la misma línea de investigación, en 2003, Atherton y colaboradores, por medio de la técnica de resonancia magnética hallaron

que, frente a tareas que demanden planeamiento y ejecución secuencial, los jugadores expertos tienden a tener mayores niveles de activación frontal comparados con jugadores novicios (en Manzini, 2013).

Estos estudios demostraron que, por un lado, el ajedrez desafía a las FE y provoca la activación frontal y, por otro, la mayor utilización de estas funciones en jugadores expertos, sugiriendo así, un nivel más alto de razonamiento.

A su vez, Ramos et.al (2018) menciona que los estudios de Thompson en 2003, Kovacic; y Kazemi, Yektayar y Abad en 2012, demostraron que el ajedrez tiene un impacto positivo en la concentración, la visualización, la previsión, la toma de decisiones, el pensamiento abstracto, la planificación, la memoria y el rendimiento académico. Además, las investigaciones de Dauvergne en el año 2000, Gobet y Campitelli en el 2002, Ferreira y Palhares en el 2008; y Aciego, García y Betancur en el 2012, demostraron que el ajedrez mejora procesos cognitivos como el pensamiento estratégico, la resolución de problemas y la inteligencia.

Tal como se observaba en la Tabla 9, los estudios que han analizado los efectos de la práctica de ajedrez en las FE, generalmente, se han centrado en alguno de sus componentes específicos.

Tabla 9

Ajedrez y componentes de las funciones ejecutivas

Autor/es	Año	Componente/s	Estudio
Unterrainer, Kaller, Halsband y Rahm	2006	Memoria de trabajo Planificación	Utilizaron la técnica de “Torre de Londres” en jugadores de ajedrez y no practicantes, hallando que los primeros presentan un mejor rendimiento en la tarea de planificación. No se halló diferencias significativas en la memoria de trabajo.
Cuéllar y Díaz	2009	Planificación	Mediante las técnicas de “Torre de Hanoi, Laberintos de Porteus y Mapa del zoológico” en ajedrecistas y no

			practicantes. Los hallazgos sugieren que los sujetos no practicantes de ajedrez presentan una menor capacidad de planificación y un menor autocontrol que los sujetos practicantes.
Nejati y Nejati	2012	Flexibilidad Inhibición	No encontraron diferencias significativas entre adultos jóvenes practicantes de ajedrez y no practicantes.
Waters, Gobet y Leyden	2002	Memoria de trabajo	No hallaron relaciones significativas entre la habilidad para el ajedrez y la memoria visual.

Nota. Adaptado de “Funciones ejecutivas y la práctica de ajedrez: un estudio en niños escolarizados” (pp. 26-27), por L. Ramos; V. Filippetti & G. Krumm, 2018, *Psicogente*, 21(39).

Por su parte, Sandoval (2019) menciona una serie de estudios vinculando el ajedrez con las FE en niños y niñas, por lo que a continuación se destacan los cuatro más relevantes:

- 1992: Stuar Margulies resaltó que los niños y niñas que tomaban clases de ajedrez, no sólo mejoraron en la comprensión lectora, sino también tenían un deseo de aprender y leer, más que los niños y niñas quienes no tomaron las clases.
- 2015: García recopiló información acerca del desarrollo de la inteligencia que poseen los infantes ajedrecistas y obtuvo un porcentaje de mejoría del 17% en el ámbito académico de los niños y niñas que practican ajedrez, observando mejoras en las diferentes áreas curriculares.
- 2016: Blasco, Gonzalez, Garcia, Poza, Perez, Leon Martinez y Otero realizaron un estudio con 44 niños de 6 a 17 años con un diagnóstico de TDAH; y demostraron que el juego de ajedrez mejora el comportamiento general y la atención, de los mismos. Así como también, logra que controlen mejor su impulsividad e incluso su postura corporal, hace que atiendan las órdenes sin

necesidad de repetirlas y desarrolla el hábito de estudio. Los niños que han continuado jugando al ajedrez de forma regular y estableciendo cierto hábito evolucionan de forma muy positiva; toman incluso menos medicación y alcanzan mejores resultados académicos.

- 2018: Ramos, Arán-Filippetti y Krumm, llegaron a la conclusión de que los niños practicantes de ajedrez presentan un mejor desempeño en tareas ejecutivas de planificación, inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva. Así, la práctica de ajedrez durante la niñez impondría demanda a diferentes procesos cognitivos ejecutivos, lo que sugiere que sería una herramienta efectiva para favorecer el desarrollo de las FE durante la niñez

Los anteriores estudios, sugieren que el ajedrez tiene una importancia considerable en la mejora de habilidades matemáticas, comprensión lectora, enriquecimiento socio-afectivo, desarrollo cognitivo, y mejor desarrollo de las funciones ejecutivas de los niños y niñas. Probablemente, se debe al hecho de que se utilizan de manera reiterada: números, letras, resolución de problemas de ajedrez, entre otras cuestiones (Sandoval, 2019).

Para dar mayor respuesta al objetivo de esta investigación en el siguiente apartado se presenta una síntesis de un estudio en alumnos de educación primaria en cuanto a la relación de la inhibición cognitiva y el ajedrez; el mismo, debido a la mejora que se observa en niños ajedrecistas respecto a su control inhibitorio, llevará a preguntarse si ¿las mejoras en la inhibición cognitiva persisten en los adultos jóvenes que practican ajedrez?

4.5.1 Un estudio sobre la inhibición cognitiva y ajedrez

En el año 2020 Treviño Guerrero y Tello Jiménez llevaron a cabo un estudio que tenía por objetivo “*determinar las diferencias respecto al nivel de desarrollo de la habilidad de inhibición cognitiva entre quienes practican y no practican ajedrez, tomando como muestra alumnos de cuarto y quinto grados de primaria de Saltillo, Coahuila*” (pp. 280).

La muestra estuvo conformada por dos grupos de alumnos: el primer grupo, un total de 15 estudiantes practicantes de ajedrez, en donde todos practican ajedrez dos horas por lo menos una vez por semana y su edad promedio es de 9.53 años. El

segundo grupo comprende a los estudiantes que no son practicantes de ajedrez, el grupo se compone por 15 alumnos cuya edad promedio del grupo es de 9.2 años.

Para la recolección de datos cuantitativos se empleó el Test de colores y palabras, mejor conocido como Test de Stroop de Golden; que es utilizado para medir la resistencia a la interferencia y la capacidad para inhibir respuestas automáticas, es decir, la inhibición cognitiva.

Los resultados obtenidos en el Test de Stroop fueron analizados mediante el programa estadístico NCSS. Tal como se observa en la Tabla 10, “al analizar los mínimos de las variables, se tiene que los menores resultados fueron arrojados por sujetos del grupo de alumnos no practicantes de ajedrez. No obstante, el promedio de ambos grupos en la variable Palabra, que es la cual mide el nivel de velocidad lectora, es prácticamente invariable (Practicantes $x=77.26$ / No Practicantes $x=76$). De igual manera, la variable Color presenta una tendencia similar (Practicantes $x=55.2$ / No Practicantes $x=52$). Sin embargo, las variables Palabra-Color e Interferencia, que tienen gran relación entre sí y reflejan el nivel de desarrollo de la habilidad de inhibición cognitiva, son en las que se observan mayor diferencia entre sí, “en el caso de Palabra-Color (Practicantes $x=34$ / No Practicantes $x=28.5$) e Interferencia (Practicantes $x=1.84$ / No Practicantes $x=-2.29$)” (Triveño et.al, 2021, p. 285).

A su vez, los autores mencionan que es importante notar que la Desviación Estándar (S) resulta ser mayor en el grupo de alumnos no practicantes de ajedrez que en el grupo de alumnos practicantes en todas las variables. Lo que denota una mayor inestabilidad en los resultados de los alumnos no practicantes de ajedrez; obteniendo así evidencia de que el grupo de alumnos practicantes de ajedrez demuestra un mayor nivel de desarrollo de la capacidad de inhibición cognitiva que el grupo de alumnos no practicantes de ajedrez.

Tabla 10

Resultados obtenidos en la prueba Stroop por ambos grupos de alumnos.

	Practicantes de ajedrez					No practicantes				
	N	Min	Máx	X	S	N	Min	Máx	X	S
Palabra	15	61	95	77.26	9.8	15	56	95	76	11.74
Color	15	48	63	55.2	5.54	15	42	65	52	7.69
Palabra – Color	15	28	43	34	4.27	15	45	39	28.5	6.51
Interferencia	15	-2.77	4.96	1.84	2.61	15	-9.87	3.6	-2.29	3.92

Nota. Adaptado de “Inhibición cognitiva y ajedrez: un estudio en alumnos de educación primaria” (p. 285), por S. Treviño Guerrero & J. Tello Jiménez, 2021, *REXE*, 20(42).

Por lo que, se llegó a la conclusión que los resultados cuantitativos indican que el grupo de alumnos practicantes de ajedrez posee un nivel mayor de desarrollo de la habilidad de inhibición cognitiva que el grupo de alumnos no practicantes. Aprobando así la hipótesis de trabajo: *“El grupo de alumnos practicantes de ajedrez posee mayor capacidad de inhibición cognitiva que el grupo de alumnos no practicantes”*.

El planteamiento que se ha llevado a cabo intenta verificar y comprobar el objetivo principal planteado en esta investigación: demostrar que las personas que practican ajedrez presentan un mayor rendimiento en la inhibición cognitiva que aquellas personas que no ejercen el deporte. Observando si; a raíz de los antecedentes anteriormente mencionados; persiste a lo largo del ciclo vital, la diferencia en el rendimiento de inhibición cognitiva entre practicantes y no practicantes de ajedrez.

4.6 Conclusión

El ajedrez es el juego, deporte, ciencia y arte con un papel fundamental en el procesamiento cognitivo, especialmente en las funciones ejecutivas; en la gestión de las emociones, en el desenvolvimiento adaptado en la sociedad y en la mejora de la calidad de vida.

De la misma manera que el cerebro ha tenido un desarrollo filogenético y ontogenético; el ajedrez lo ha tenido a lo largo de la historia, visualizando sus orígenes en diferentes civilizaciones en donde la mayoría de sus leyendas cuentan de que su uso surge a partir de un desafío.

No solo las leyendas de estas civilizaciones lo ven como un desafío sino los estudios realizados sobre el mismo demuestran la estimulación que ejerce en los componentes de la planificación, toma de decisiones, en la gestión de la atención y memoria; y en la capacidad de inhibición. Con relación a este último, estudios recientes indican que existe una diferencia significativa a favor de los niños practicantes de ajedrez en comparación a los no practicantes.

Por lo tanto, se concluye que el ajedrez es una herramienta que no es tomada como principal en el tratamiento, pero que sin embargo ayuda a la plasticidad cerebral, manteniendo a las neuronas jóvenes, despiertas y creativas; apuntando a la resolución de nuevos problemas y convirtiéndose en un “antídoto” para el Alzheimer y un medio de rehabilitación para diversos trastornos.

A modo de síntesis, en este marco teórico se ha considerado, en primer lugar, el desarrollo evolutivo de la adultez joven, apuntando a las esferas biológicas, psicológicas, cognitivas y sociales. Entendiendo a la misma, según Torres y Zacarés (en Uriarte Arciniega, 2005) como el estadio del ciclo vital que va desde los 20 a los 30 años de edad presentando como características más significativas la finalización de la madurez biológica y la ejecución de las tareas del desarrollo que son propias de su madurez psicológica. Estas últimas ponen énfasis en el descubrimiento de la propia identidad, la independencia de los padres, el desarrollo de un sistema de valores y el establecimiento de relaciones sociales (Zapata et.al, 2002). En cuanto a la esfera cognitiva, que es pieza esencial para esta investigación, se debe recordar que Papalia (2013) indica que en la adultez joven cobra mayor fuerza el pensamiento reflexivo y

posformal ayudando a la adquisición de conocimientos para alcanzar metas, como una carrera y una familia, y desarrollar una inteligencia analítica, práctica y creativa.

En segundo lugar, se abordó los sustratos neurológicos y neuropsicológicos de las funciones cognitivas ya que conocer la arquitectura neuroanatómica permitirá comprender la conducta que se refleja en el actuar, tanto en acciones, como palabras, pensamientos y sentimientos; durante la vida cotidiana. En dicho capítulo, se prestó especial atención al lóbulo frontal que juega un papel fundamental en el objetivo que persigue este trabajo, debido a que en él encontramos a la corteza prefrontal, la última región del encéfalo en culminar su desarrollo (Ardila, 2007) y la encargada de las conductas más complejas a través del desarrollo de un plan, seleccionando y preparando la conducta; y la ejecución de dicho plan inhibiendo aquello que es irrelevante para la consecución de una meta concreta, es decir, del funcionamiento ejecutivo (Peña Casanova, 2007).

A su vez, en este capítulo se menciona a la neuropsicología que según Ardila (2007) es el estudio de la actividad y organización cerebral de los procesos cognoscitivos - comportamentales y de sus alteraciones en caso de daño. La organización que ofrece la neuropsicología acerca del funcionamiento cognitivo se centra en ver a éste como un “todo” compuesto de subsistemas, tales como son los atencionales, de memoria, lenguaje, gnósico, práxico y ejecutivo. Las nombradas hacen referencia a las funciones cognitivas que son aquellos procesos psicológicos y por lo tanto cerebrales que permiten al ser humano, mediante el procesamiento de la información, llevar a cabo cualquier tarea (Portellano Pérez et.al, 2014).

Por consiguiente, se tendrá como eje rector los aportes de Luria, el padre de la neuropsicología, quien con su teoría de los sistemas funcionales brinda una valiosa información acerca del tercer bloque funcional del cerebro cuya principal función es la formación de intenciones, la programación, regulación y verificación de la actividad mental (Portellano Pérez, 2014) y a quien se tomará para explorar los fines de este trabajo.

En tercer lugar, se ha hecho hincapié en el conocimiento de las funciones ejecutivas abordando su definición, sus componentes, la relación con el lóbulo frontal, su vinculación con las demás funciones cognitivas, los síndromes que surgen a causa de alteraciones en las mismas y su evaluación. Por lo que, se debe tener muy presente que cuando se habla de FE se hace hincapié a un “set” de capacidades

cognitivas de alto orden que controlan y regulan los comportamientos, emociones y cogniciones necesarios para alcanzar metas, resolver problemas, realizar acciones poco aprendidas o no rutinarias y dar respuestas adaptativas a situaciones novedosas o complejas (Diamond, 2013; Hughes, 2011; en Korzeniowski, 2018); y cuyos componentes son la organización, planificación, memoria de trabajo, control inhibitorio y toma de decisiones (Manes, 2014).

A sí mismo, se descubre que las funciones ejecutivas guardan relación con las demás funciones cognitivas a través de los componentes de la memoria de trabajo, el sistema atencional supervisor, su papel en la inteligencia fluida; y a su vez con las emociones por medio del marcador somático (Tirapu et.al, 2002).

Es muy importante conocer el funcionamiento ejecutivo de una persona porque es el que nos hace esencialmente humanos y este conocimiento se halla por medio de su evaluación neuropsicológica, en la cual se puede despertar sospecha de posibles alteraciones cognitivas y emocionales causadas por un daño en el área prefrontal, lo que Portellano Pérez (2014) mencionará como síndrome disejecutivo.

Por último, el cuarto aspecto, se centra en comprender que las funciones ejecutivas llegan a su punto máximo de desarrollo en la adultez joven y se espera que éstos tengan un rendimiento óptimo en el funcionamiento ejecutivo, pero ¿es posible que, mediante la práctica del ajedrez, este funcionamiento mejore considerablemente? Esta pregunta es la que se buscó responder en el último capítulo de este marco teórico; en el cual se hizo mención de una breve historia del ajedrez, los beneficios que aporta este deporte y finalmente, se exploró la relación que existe entre los procesos cognitivos, especialmente entre las funciones ejecutivas, inhibición cognitiva, y el ajedrez. Lo primero que se debe mencionar es que el ajedrez es el juego, deporte, ciencia y arte que tiene un papel muy importante en la agilidad mental y en el desarrollo de un pensamiento lógico, crítico y creativo; y que busca mejorar la calidad de vida de quienes lo practican (Ramos et.al, 2017; Avalos et.al, 2019; Sandoval, 2019). A su vez, algo muy interesante del ajedrez es que en sus orígenes se halla que las diversas leyendas o civilizaciones lo visualizan como un desafío (Sandoval, 2019); pero no solo éstas lo ven como un gran desafío sino también los estudios realizados sobre el mismo ya que tal como señala Paniagua (2017) demuestran la estimulación que ejerce en los componentes de la planificación, toma de decisiones, control inhibitorio y en la gestión de la atención y memoria; y que ayuda a la plasticidad cerebral, manteniendo a las neuronas jóvenes, despiertas y creativas; apuntando a la

resolución de nuevos problemas y convirtiéndose en un antídoto para el Alzheimer y un medio de rehabilitación para diversos trastornos.

Por último, se exploró un estudio del año 2020 llevado a cabo por Treviño Guerrero y Tello Jiménez que tenía por objetivo *“determinar las diferencias respecto al nivel de desarrollo de la habilidad de inhibición cognitiva entre quienes practican y no practican ajedrez”*, en donde llegaron a la conclusión que los resultados cuantitativos indicaron que el grupo de alumnos practicantes de ajedrez posee un nivel mayor de desarrollo de la habilidad de inhibición cognitiva que el grupo de alumnos no practicantes. Aprobando así la hipótesis de trabajo: *“El grupo de alumnos practicantes de ajedrez posee mayor capacidad de inhibición cognitiva que el grupo de alumnos no practicantes”*.

Lo anteriormente mencionado lleva a preguntar si persiste a lo largo del ciclo vital, la diferencia en el rendimiento de inhibición cognitiva entre practicantes y no practicantes de ajedrez. Por lo que, en el siguiente punto de este trabajo se plantea cómo y qué pasos se han de llevar a cabo para demostrar la utilidad del ajedrez como herramienta de mejora de las funciones ejecutivas, específicamente, en la capacidad de inhibición, en adultos jóvenes.

FASE EMPÍRICA

CAPÍTULO 1: MARCO METODOLÓGICO

Habiendo sido expuesto el marco teórico sobre el que se fundamenta este estudio cuya atención y comprensión resulta indispensable para el desarrollo de esta investigación, se procede, a continuación, a considerar cada uno de los pasos necesarios para desarrollar y ejecutar el proceso de investigación expuesto en las siguientes páginas; que ha de ser explicado con rigurosidad, fiabilidad y validez.

1.1 Planteamiento del problema

Si se tiene delante a un adulto joven, se puede observar que las características cognitivas que más se resaltan, debido a su estadio evolutivo, se centran en lo que denomina Sternberg (en Jimenez, 2012) como la “resolución de problemas”, haciendo hincapié en el cómo resuelve los problemas en lugar de cuántos problemas puede resolver.

En este “cómo” Sternberg (en Jimenez, 2012) menciona una serie de pasos que van desde la codificación de la información presentada, pasando por la detección de relaciones entre los objetos del problema planteado, logrando una vinculación con una situación previa y valorando las posibles alternativas para una correcta solución, hasta llegar a la aplicación, de lo procesado, en la situación presente de una manera jerarquizada y ordenada.

Pero este proceso no lo realiza el adulto joven por el simple hecho de transitar por este estadio evolutivo, sino es gracias a una estructura fundamental de nuestro cerebro denominada corteza prefrontal; que como menciona Manes (2014), es la región que nos hace humanos, ya que regula nuestra capacidad para desarrollar un plan y ejecutarlo, para tener un pensamiento abstracto, para llevar a cabo razonamientos lógicos, inductivos y deductivos, para tomar decisiones, para inferir los sentimientos y pensamientos de los otros, para inhibir impulsos y para tantas otras funciones que nos vuelven hábiles para vivir en sociedad.

Esta región es la última en completar su desarrollo porque, como se ha mencionado, están vinculadas al despliegue de las conductas más elaboradas (Ardila, 2007). Portellano Pérez (2014) agrega que la consolidación de las mismas no se consigue hasta el final de la segunda década de vida o inicios de la tercera, es decir en torno a los 20 y 30 años. Por lo que se espera en los adultos jóvenes un desarrollo óptimo en su capacidad cognitiva debido a que todas las regiones cerebrales han

llegado a su culminación; y es por esto que vendría a relucir lo expuesto en los primeros párrafos de este apartado, acerca de la solución de problemas.

Todo lo mencionado hasta aquí, se resume en dos palabras: *funciones ejecutivas*. Las mismas se convierten en el eje rector del presente trabajo y se conceptualizan como un set de capacidades cognitivas de alto orden que controlan y regulan los comportamientos, emociones y cogniciones necesarios para alcanzar metas, resolver problemas, realizar acciones poco aprendidas o no rutinarias y dar respuestas adaptativas a situaciones novedosas o complejas (Diamond, 2013; Hughes, 2011; en Korzeniowski, 2018).

Dentro de este set de capacidades se hará hincapié en la inhibición cognitiva que, como mencionan Portellano Pérez (2014) y Korzeniowski (2018), se trata de la eliminación de la información no relevante o de las respuestas automáticas que resultan inapropiadas, para realizar eficazmente la tarea propuesta.

Ahora bien, luego de conocer estas funciones ejecutivas y este componente inhibitorio surge el planteamiento de que si existe algún deporte que estimule estas funciones cognitivas a lo largo del ciclo vital; y Ramos et.al (2017), Avalos et.al (2019) y Sandoval (2019) mencionan un juego, deporte, ciencia y arte que tiene un papel muy importante en la agilidad mental y en el desarrollo de un pensamiento lógico, crítico y creativo; que busca mejorar la calidad de vida de quienes lo practican; denominado ajedrez.

Mediante la observación de una partida de ajedrez, se visualiza un gran impacto en diversas capacidades tales como la atención, concentración y memoria debido a que se debe estar atento a cada movimiento y a su vez no perder detalle del estado emocional y mental del adversario; el análisis y síntesis vinculados a la resolución de problemas y toma de decisiones ya que hay que analizar las posibles alternativas y combinaciones de jugadas y sintetizar cuál es la que mejor cumple con los requisitos para mejorar en el juego; la estructuración espacial porque se trabaja la capacidad de procesar estímulos relacionados con su distribución en el espacio, ya que el tablero de ajedrez es un espacio con su estructura, las piezas se desplazan por él, se despliegan y “*atacan*” con un criterio espacial; la imaginación debido a que se debe imaginar diferentes posiciones que le aseguren el triunfo, introduciendo movimientos nuevos en jugadas bien planeadas y previendo los movimientos del adversario, incluso su plan de ataque y defensa; y la flexibilidad ya que a medida que

transcurre la partida se van presentando diferentes situaciones a las que hay que adaptar las estrategias, estableciendo los cambios necesarios en función de cómo se vaya desarrollando la partida y, a su vez, asumiendo diversos riesgos (Natlirider, 2020; Avalos et.al, 2019; Paniagua, 2017; Divcon, 2017).

Surge entonces el interrogante de si lo anteriormente mencionado solo queda en la observación o si al evaluar las funciones ejecutivas, especialmente el control inhibitorio, en practicantes de ajedrez, realmente se hacen factible las capacidades descritas. Es así, como en el año 2018 Ramos et.al llegaron a la conclusión de que los niños practicantes de ajedrez presentan un mejor desempeño en tareas ejecutivas de planificación, inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva. Así, la práctica de ajedrez durante la niñez impondría demanda a diferentes procesos cognitivos ejecutivos, lo que sugiere que sería una herramienta efectiva para favorecer el desarrollo de las FE durante la niñez.

En relación con ello, en el año 2020 Treviño Guerrero y Tello Jiménez partiendo de la hipótesis de que el grupo de alumnos (adolescentes) practicantes de ajedrez posee mayor capacidad de inhibición cognitiva que el grupo de alumnos no practicantes; llegaron a la conclusión de que los resultados cuantitativos indicaban que el grupo de alumnos practicantes de ajedrez posee un nivel mayor de desarrollo de la habilidad de inhibición cognitiva que el grupo de alumnos no practicantes. Aprobando así la hipótesis de trabajo.

Lo anteriormente mencionado lleva a generar el planteamiento de que, si el cerebro puede entrenarse mediante una estimulación cerebral a través de una actividad intelectual continua, como es el ajedrez, se generaría un mayor rendimiento en la inhibición cognitiva debido a que constantemente se está fomentando situaciones novedosas que representan un desafío y aprendizaje para la persona.

A raíz de este planteamiento, surgen en este trabajo las siguientes preguntas de investigación:

- ¿El ajedrez es un entrenamiento de habilidades tales como la planificación, memoria, toma de decisiones, flexibilidad y concentración?
- ¿El deporte del ajedrez representa un factor eficaz para el desarrollo del control inhibitorio?

- ¿Las funciones ejecutivas podrían verse potenciadas mediante la práctica continua del ajedrez?
- ¿El ajedrez es una herramienta fundamental para favorecer la capacidad de resolver problemas y ejecutar tareas de forma rápida y efectiva?
- A pesar de que las FE alcanzan su máximo desarrollo a los 30 años, ¿se visualizan diferencias significativas en FE entre los adultos jóvenes practicantes y no practicantes de ajedrez?
- ¿Persisten, en la adultez joven, las diferencias visualizadas acerca de la inhibición cognitiva, en la niñez y adolescencia, entre personas practicantes y no practicantes de ajedrez?

Este argumento resalta la necesidad de desarrollar la presente investigación, centrándose en profundizar el rendimiento cognitivo, específicamente, en la capacidad de inhibición cognitiva; a través del análisis de dicho rendimiento en adultos jóvenes de 20 a 30 años de edad que llevan a cabo la práctica continuada de ajedrez y comparándolo con aquellos que no realizan este ejercicio.

1.2 Diseño y tipo de investigación

A la hora de ejecutar este proceso de investigación se llevará a cabo un enfoque de tipo *mixto* puesto que se busca combinar el enfoque cuantitativo y cualitativo, a través del *diseño exploratorio secuencial* que implica una fase inicial de recolección y análisis de datos cualitativos seguida de otra donde se recaban y analizan datos cuantitativos (Sampieri et.al, 2010).

Según su finalidad este estudio es *derivativo* debido a que en esta modalidad la recolección y el análisis de los datos cuantitativos se construyen sobre la base de los resultados cualitativos. Debido a esto, la interpretación final es producto de la integración y comparación de resultados cualitativos y cuantitativos (Sampieri et.al, 2010).

Por lo que, partiendo del planteamiento del problema de estudio, descrito anteriormente, se participa y se lleva a cabo observaciones de clases virtuales de ajedrez durante 3 meses; una vez obtenidos los datos sobre las FE que más se despliegan en ajedrecistas, se somete a medición por medio de una prueba que responda al fenómeno previamente analizado, buscando comparar las funciones ejecutivas en practicantes y no practicantes de ajedrez, otorgando significado a los datos obtenidos sobre la incidencia del ajedrez en el posible mejoramiento en el

control inhibitorio; e indirectamente en la atención, la planificación, memoria de trabajo y en la flexibilidad cognitiva en los adultos jóvenes; y así, buscar demostrar la hipótesis de investigación y poder llegar a efectuar conclusiones luego del proceso realizado.

1.3 Hipótesis y objetivos

Una hipótesis es “una explicación tentativa basada en evidencias limitadas como punto de partida para investigaciones adicionales” (Goss-Sampson, 2018, p. 121).

Este estudio parte de las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: *“al comparar las medias en el rendimiento del control inhibitorio entre practicantes y no practicantes de ajedrez, no se presentan diferencias significativas entre ambos grupos”.*
- Hipótesis de investigación: *“al comparar las medias en el rendimiento del control inhibitorio entre practicantes y no practicantes de ajedrez, se presentan diferencias significativas entre ambos grupos”.*
- Hipótesis alternativa 1: *“al comparar las medias en el rendimiento del control inhibitorio entre practicantes y no practicantes de ajedrez, se presenta una diferencia significativa a favor del grupo practicantes de ajedrez”.*
- Hipótesis alternativa 2: *“al comparar las medias en el rendimiento del control inhibitorio entre practicantes y no practicantes de ajedrez, se presenta una diferencia significativa a favor del grupo no practicantes de ajedrez”.*

Teniendo en cuenta estas hipótesis, se plantea como objetivo general de este trabajo final de licenciatura, el siguiente:

- Comprobar la mejora en el rendimiento de inhibición cognitiva, en adultos jóvenes de 20 a 30 años de la provincia de Mendoza que llevan a cabo una práctica continuada del ajedrez.

Como objetivos específicos, esta investigación pretende:

- Demostrar la influencia de la práctica del ajedrez sobre los procesos cognitivos de los jóvenes.
- Analizar las funciones ejecutivas a través de la administración de una prueba que las evalúe.

- Comparar las funciones ejecutivas del grupo de ajedrecistas y no ajedrecistas, para comprobar si existe un mayor desempeño en el grupo de ajedrecistas.
- Fomentar la práctica del ajedrez como un medio para la estimulación de funciones cognitivas.
- Incentivar el interés de las escuelas y familias por el ajedrez, como un medio para favorecer el aprendizaje de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes.

1.4 Operacionalización de variables

Al hablar de *variables* se hace referencia a “una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (Sampieri, 2010, p. 95). Las variables que se observarán y medirán en la presente investigación son las siguientes:

- Funciones ejecutivas: tipo de variable dependiente cuantitativa.
- Práctica continuada en ajedrez: tipo de variable independiente cualitativa.
- Adultos jóvenes de 20 a 30 años de edad: tipo de variable dependiente cualitativa.

En la siguiente tabla se presenta de manera detallada cada una de las variables que se analizan en este trabajo para poder determinar con exactitud qué se examinará de las mismas.

Tabla 11

Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Funciones ejecutivas (componente de inhibición cognitiva)	FE: Set de capacidades cognitivas de alto orden que controlan y regulan los comportamientos, emociones y cogniciones necesarios para alcanzar metas, resolver problemas, realizar acciones poco aprendidas o no rutinarias y dar respuestas adaptativas a situaciones novedosas o complejas (Diamond, 2013; Hughes, 2011; en Korzeniowski, 2018). Inhibición cognitiva: se trata de la eliminación de la información no relevante o	Test de Colores y Palabras “STROOP” de Charles Golden (2001).

	de las respuestas automáticas que resultan inapropiadas, para realizar eficazmente la tarea propuesta (Portellano Perez, 2014; Korzeniowski, 2018).	
Práctica del ajedrez	Juego, deporte, ciencia y arte que tiene un papel muy importante en la agilidad mental y en el desarrollo de un pensamiento lógico, crítico y creativo; y que busca mejorar la calidad de vida de quienes lo practican (Ramos et.al, 2017; Avalos et.al, 2019; Sandoval, 2019).	Observaciones de clases virtuales de ajedrez. Preguntas adicionales a los participantes por medio de un formulario de Google.
Adultos jóvenes	Se considera a la adultez joven como un estadio evolutivo que va desde los 20 a los 30 años de edad presentando como características más significativas la capacidad de realizar ajustes constantes, tanto sociales como en relación al “yo”, gozando de autonomía para tomar decisiones acerca de lo que hace, piensa, y en relación a su proyecto de vida (Mansilla, 2000; Uriarte Arciniega, 2005; Izquierdo Martinez, 2007; Jimenez, 2012; Papalia, 2013).	Elección no probabilística de adultos jóvenes practicantes y no practicantes de ajedrez.

Una vez que se haya comprendido todo lo visto hasta el momento, se procede a mencionar cómo estuvo conformada la muestra y se hace hincapié sobre la recolección de datos e instrumentos, que permitirá adentrarnos en el análisis de los resultados obtenidos.

1.5 Muestra

La muestra se conformó por 20 participantes de entre 20 y 30 años de edad; en donde la gran mayoría posee entre 20 a 23 años (60%). De los 20 participantes, diez son practicantes de ajedrez, la mitad perteneciente al Club Mendoza de Regatas y la otra mitad realiza clases particulares; y diez no practican el deporte del ajedrez.

En la elección de los 20 participantes se tuvo en cuenta para todos los participantes los siguientes criterios de inclusión:

- Poseer entre 20 y 30 años de edad.
- Ser residente de la provincia de Mendoza y radicar en el Gran Mendoza.
- Contar con un recurso electrónico para poder desenvolverse adecuadamente en la evaluación.
- No presentar agnosias visuales, como daltonismo.
- No presentar dificultades en el aprendizaje de la lectura, como dislexia.
- Ejercer el deporte del ajedrez por lo menos una vez por semana (*en el caso de los practicantes de ajedrez*).
- Contar con una experiencia en ajedrez de más de cuatro meses en un club o taller de ajedrez (*en el caso de los practicantes de ajedrez*).
- No haber practicado de forma continua el deporte del ajedrez, aunque se posea un conocimiento acerca del juego (*en el caso de los no practicantes de ajedrez*).

Cabe aclarar que el tipo de muestra de esta investigación es no probabilística ya que la elección depende de causas relacionadas con las características de la investigación o propósitos del investigador (Sampieri, 2010).

1.6 Recolección de datos e instrumentos

1.6.1 Descripción

Se utilizaron dos instrumentos para la recolección de datos cualitativos y uno para la obtención de datos cuantitativos. Con relación a lo cualitativo, se llevaron a cabo observaciones de clases virtuales de ajedrez durante tres meses; y para ello se elaboró una grilla de observación con criterios prefijados acerca de las FE que se buscan analizar, la misma puede visualizarse en el Anexo A de este trabajo.

Cabe aclarar que comúnmente se llama observación al acto de emplear la vista para obtener información a partir de un fenómeno de la realidad. Por otro lado, y respondiendo a los fines de esta investigación, la observación es uno de los primeros pasos de la misma ya que consiste en la recopilación directa de datos de un fenómeno que se pretende analizar. En síntesis, la observación es una tarea descriptiva debido a que señala cómo son las cosas y sirve para comprender el estado de la cuestión antes de intervenir de alguna manera (Etecé, 2020).

A su vez para recolectar la mayor cantidad de datos cualitativos se realizaron preguntas adicionales a los participantes que conforman la muestra por medio de un cuestionario de Google que tuvo por finalidad conocer el nivel de conocimiento que los mismos tienen en relación al ajedrez y su percepción sobre este deporte como beneficio para la capacidad cognitiva. El cuestionario empleado se presenta en el Anexo C de este trabajo.

Es preciso señalar que al hablar de cuestionario, se hace referencia a una herramienta de recopilación de información, que consiste en una serie sucesiva y organizada de preguntas. Los cuestionarios se ofrecen al público cuya opinión desea conocerse o cuyos conocimientos desean someterse a evaluación, y una vez respondidos pueden ser analizados para obtener conclusiones individuales o, dependiendo de su naturaleza, para proyecciones grupales o estadísticas. En general, todo cuestionario consiste en un conjunto de preguntas por responder, las cuales deben estar redactadas de la manera más clara posible, de modo de no prestarse a confusiones o malas interpretaciones (Etecé, 2021).

Por otra parte, el instrumento utilizado para la recolección de datos cuantitativos fue el Test de Colores y Palabras “STROOP” de Charles Golden (2001). Si bien la versión original de este test fue creada por John R. Stroop en 1935, como se abordará más adelante, se utiliza en esta investigación la versión revisada de Golden.

Las investigaciones realizadas con este test han demostrado que examina procesos psicológicos básicos útiles en el estudio de la neuropsicología humana y de los procesos cognitivos que se asocian con la flexibilidad cognitiva, la resistencia a la interferencia procedente de estímulos externos, la creatividad, la psicopatología y la complejidad cognitiva que determinan la habilidad individual para afrontar el estrés cognitivo y procesar informaciones complejas.

El Test Stroop de Colores y Palabras se desarrolló a partir de investigaciones de los primeros psicólogos experimentales que observaron que la identificación de colores era siempre más lenta en adultos que sabían leer, que la lectura de los nombres de colores (Golden, 2001). A continuación, se mencionan algunos autores que aportaron al paradigma Stroop:

- 1886: El primer informe publicado sobre este fenómeno se debe a Cattell quien estimó que las palabras se podían leer e identificar en 1/4 de segundo mientras que la identificación de un tono de color requería un tiempo dos veces más

largo. “Cattell atribuyó esta diferencia a la idea de que ver y nombrar una palabra era una asociación automática mientras que nombrar un tono de color era el fruto de un esfuerzo consciente para elegir y decir el nombre del mismo” (Golden, 2001, p. 7).

- 1915: Brown demostró que, incluso con una práctica intensiva, el nombramiento de colores nunca era tan rápido como la lectura de palabras.
- 1932: Ligon expuso la teoría de que el nombrar colores era más lento por causa de un factor especial de naturaleza orgánica; en cambio, la identificación de palabras dependía más de la práctica que de un factor orgánico.
- 1935: Stroop sugirió que la diferencia entre ambas tareas era debida a que los colores estaban asociados a una variedad de respuestas conductuales mientras que las palabras sólo estaban asociadas a un tipo de respuesta conductual, la lectura. “Con el fin de facilitar el estudio de las relaciones entre colores y palabras, Stroop diseñó el test que ha llegado a ser conocido como Test Stroop de Colores y Palabras” (Golden, 2001, p. 7).

Cabe mencionar que, la primera versión del Stroop contenía una hoja con las palabras "rojo", "verde", "marrón", "azul" y "púrpura" impresas en diez columnas y diez filas. Todas las palabras estaban impresas en tinta de color pero siempre en colores diferentes a los indicados por la palabra (por ejemplo, la palabra "rojo" podía estar impresa en tinta azul pero nunca en tinta roja). Una segunda página del test estaba formada por pequeños rectángulos de colores y la última página estaba formada por las palabras de los colores citados, impresas en tinta negra.

El test de Stroop llamó la atención, por la conducta de los sujetos en la página en la que no coincidía el nombre de cada color con el color de la tinta usada para imprimirlo; ya que cuando se pedía al sujeto que leyese las palabras, lo hacía tan rápidamente como cuando las palabras estaban escritas en tinta negra pero cuando se pedía al sujeto que nombrarse el color de la tinta con que estaba escrita la palabra el tiempo aumentaba casi un 50% en relación con el tiempo necesario en la página con rectángulos coloreados. Esta fuerte disminución en la velocidad de identificación de los colores se conoce como "efecto de interferencia color-palabra" (Golden, 2001).

Algunos estudios neuropsicológicos han demostrado que la interferencia del Stroop se produce como consecuencia de que los estímulos del mismo activan un proceso automático de respuesta verbal que interfiere con el nombramiento de los colores aprendido conscientemente.

“Todo esto indica que la página de interferencia del Stroop mide básicamente la capacidad del individuo para separar los estímulos de nombrar colores y palabras. Ciertas personas son capaces de hacerlo y pueden suprimir la respuesta de lectura y concentrarse en la tarea de nombrar los colores; otras personas no son capaces de suprimir el nombramiento de la palabra y han de procesar tanto la palabra como el color antes de responder; en otros sujetos, por fin, las respuestas de palabra y color están íntimamente confundidas debido a niveles altos de interferencia” (Golden, 2001, p. 9).

Actualmente, dicha técnica consta de tres páginas de palabras y colores, conteniendo cada una 100 elementos distribuidos en cinco columnas de 20 elementos. El contenido de cada página es el que se detalla a continuación:

- La primera página está formada por las palabras "ROJO", "VERDE" y "AZUL" ordenadas al azar y colocadas en tinta negra en una hoja de tamaño A4. No se permite que la misma palabra aparezca dos veces seguidas en la misma columna.
- La segunda página consiste en 100 elementos iguales ("XXXX") colocados en tinta azul, verde o roja. El mismo color no aparece dos veces seguidas en la misma columna. Los colores no siguen el mismo orden de las palabras de la primera página.
- La tercera página consiste en las palabras de la primera página colocadas en los colores de la segunda. El primer ítem es el color del ítem 1 de la 1ª página colocado en la tinta del color del ítem 1 de la 2ª página. No coincide en ningún caso el color de la tinta con el significado de la palabra.

Se presentan las páginas en el orden descrito anteriormente y el sujeto debe leer la palabra (en el caso de la primera página), denominar el color (en el caso de la segunda) y mencionar el color ignorando la palabra escrita (en el caso de la tercera página). Debe hacerlo en voz alta durante 45 segundos, lo más rápido que pueda, leyendo las columnas de arriba hacia abajo, comenzando por la primera hasta llegar al final de la misma; después continuará leyendo, por orden, las siguientes columnas sin detenerse, hasta que se le indique que debe detenerse.

En el test Stroop se obtienen tres puntuaciones principales:

- P es el número de palabras leídas en la primera página.

- C es el número de elementos realizados en la página de los colores (segunda página).
- PC es el número de elementos realizados en la tercera página.

Los errores no se cuentan pero producen una puntuación total algo menor ya que hace que el sujeto repita el elemento.

Asimismo, con este test se puede obtener puntuaciones secundarias para medir la interferencia u otras habilidades, que son las denominadas como PC estimada o PC', e INTERFERENCIA. Las mismas se obtienen a partir de la siguiente fórmula:

- $PC' = P \times C / P + C$
- $INTERFERENCIA = PC - PC'$

Es necesario volver a señalar que el “efecto de interferencia Stroop” se describe como el fenómeno de disminución en la velocidad de identificación de colores; fenómeno que se produce cuando el sujeto debe nombrar el color de la tinta con que están escritos los nombres de unos colores cuyo significado nunca coincide con el color con el que están escritos. Esto ocurre porque el significado de la palabra interfiere en la tarea de nombrar el color de la tinta en que está escrita.

La misma, será una puntuación que brindará información sobre las funciones ejecutivas, en el caso de esta investigación, de control inhibitorio, planificación, atención, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva; pero especialmente, en la inhibición cognitiva.

1.6.2 Justificación estadística

Golden (2001), menciona que la fiabilidad del Stroop se ha mostrado muy consistente en las diversas versiones existentes. Jensen (1965) obtuvo índices de 0,88; 0,79 y 0,71 para las tres puntuaciones directas; en el caso de Golden (1975) obtuvo valores de 0,89; 0,84 y 0,73 (N=450) en la versión colectiva y de 0,86; 0,82 y 0,73 (N=30) en aplicación individual.

La fiabilidad que se obtuvo con sujetos sometidos a las dos formas (N=60) fue de 0,85; 0,81 y 0,69. En las mismas muestras indicadas, la fiabilidad del factor de interferencia (PC - PC') es igual a la de la tercera página (0,7).

El test Stroop plantea que para poder comparar con mayor facilidad, las puntuaciones directas se deben convertir en puntuaciones típicas T (con media 50 y desviación típica 10). A su vez, menciona que en todo tipo de análisis, para considerar significativa una diferencia en puntuaciones, ésta debe ser de al menos 10 puntos T.

En relación a la puntuación de interferencia, que proviene de las obtenidas en las páginas de lectura y de colores, posee una puntuación media de cero y una desviación típica de 10. Los sujetos con puntuación superior a cero tienen una alta resistencia a la interferencia. A su vez, debe medir una dimensión pura de flexibilidad cognitiva. Por tanto, es de gran utilidad para buscar individuos con alto o bajo potencial de flexibilidad cognitiva, adaptación al estrés cognitivo y creatividad (Golden, 2001).

Cabe aclarar que para lograr una correcta transformación de puntuaciones directas a puntuaciones típicas se utilizan los datos normativos de la validación del Test de Palabras y Colores “STROOP” en su adaptación argentina.

1.6.3 Evaluación e interpretación de las respuestas

En la práctica clínica neuropsicológica, habitualmente se utiliza el test de Stroop en la versión de papel y lápiz. En el ámbito de la investigación neuropsicológica se han introducido múltiples variantes, denominadas genéricamente paradigmas Stroop. La principal variante ha sido la introducción de versiones computarizadas. Otras propuestas interesantes son la introducción de una variante numérica, la “Counting Stroop” (Bush et al., 1998; 1999), y una variante emocional, “Emotional Counting Stroop”, especialmente pensada para pacientes psiquiátricos (Whalen et al., 1998).

Para los fines de esta investigación, se procede a evaluar a los participantes a través de la versión computarizada del test de Stroop. Por lo que fue necesario, llevar a cabo un encuentro virtual con cada participante, a través de la plataforma de “Google Meet”; en total se llevaron a cabo 20 encuentros. El protocolo original y el protocolo adaptado del test empleado pueden visualizarse en el Anexo D del presente trabajo.

Previamente a los encuentros, en primer lugar se llevó a cabo observaciones a clases de ajedrez con el fin de poder corroborar lo expuesto en este marco teórico acerca de las funciones ejecutivas desplegadas en el ajedrez; luego, en segundo lugar se solicitó a los participantes que completaran un cuestionario de preguntas en donde

se indagaba la frecuencia de la práctica del ajedrez y se les pidió que brindaran su opinión acerca de los beneficios que el ajedrez podría ocasionar a nivel cognitivo.

En tercer lugar, al evaluar a los participantes con el test, se procede a presentarles el estímulo adaptado para la virtualidad, logrando una buena visualización a través de computadoras y celulares de las tres páginas a administrar.

Las consignas se emplearon de la misma manera que se procede a realizar en formato papel. Las mismas se detallan a continuación:

- Primera página: *"Esta prueba trata de evaluar la velocidad con que Usted puede leer las palabras escritas en esta página. Cuando yo se lo indique, deberá empezar a leer en voz alta las columnas de palabras, de arriba a abajo, comenzando por la primera (SEÑALAR LA PRIMERA COLUMNA DE LA IZQUIERDA) hasta llegar al final de la misma (MOSTRAR CON EL MOUSE, MOVIÉNDOLA DE ARRIBA A ABAJO EN LA PRIMERA COLUMNA); después continuará leyendo, por orden, las siguientes columnas sin detenerse (MOSTRAR CON EL MOUSE LA SEGUNDA COLUMNA, LA TERCERA, ETC.) Si termina de leer todas las columnas antes de que yo le indique que se ha terminado el tiempo concedido, volverá a la primera columna (SEÑALAR) y continuará leyendo hasta que dé la señal de terminar. Recuerde que no debe interrumpir la lectura hasta que yo diga "¡Basta!" y que debe leer en voz alta tan rápidamente como le sea posible. Si se equivoca en una palabra, yo diré "No" y Ud. corregirá el error volviendo a leer la palabra correctamente y continuará leyendo las siguientes sin detenerse. ¿Quiere hacer alguna pregunta sobre la forma de realizar esta prueba?"*
- Segunda página: *"Este ejercicio se realiza de forma similar al de la página anterior. Comience en la primera columna, y nombre los colores de los grupos de X que hay en ella, de arriba a abajo, sin saltar ninguno; luego continúe la misma tarea en las restantes columnas. Recuerde que debe nombrar los colores tan rápidamente como le sea posible".*
- Tercera página: *"Esta página es parecida a la utilizada en el ejercicio anterior. En ella debe decir el color de la tinta con que está escrita cada palabra, sin tener en cuenta el significado de esa palabra. Por ejemplo (SE SEÑALA LA PRIMERA PALABRA DE LA COLUMNA), ¿qué diría Ud. en esta palabra?" .Si la respuesta del sujeto es correcta se continúa leyendo las instrucciones; si es*

incorrecta, se dice: "No, esa es la palabra que está escrita. Lo que Ud. tiene que decir cuál es el color de la tinta con que se ha escrito. Ahora (SEÑALAR EL MISMO ELEMENTO), ¿qué diría al mirar esta palabra?". Si contesta correctamente, se dice: "De acuerdo, eso es correcto. Ahora continuará haciendo esto mismo en toda la página. Comenzará en la parte de arriba de la primera columna (SEÑALAR) y llegará hasta la base de la misma; luego continuará de la misma manera en las columnas restantes. Debe trabajar tan rápidamente como le sea posible. Recuerde que si se equivoca tiene que corregir su error y continuar sin detenerse. ¿Quiere hacer alguna pregunta?".

Cabe aclarar, que en ninguno de los casos se requirió detener, a los participantes, debido a la presencia de errores ya que ellos mismos se corrigen en el momento que percibían que habían cometido un error. A su vez, se le otorgaron 45 segundos desde el momento en que dieron la primera respuesta.

Una vez evaluados, se procede a interpretar los resultados, convirtiendo los puntajes brutos a puntuaciones directas Z (media de 0 y desviación típica de +/- 1) según los datos normativos de la validación del Test de Palabras y Colores "STROOP" versión argentina. Los puntajes que se consideraron se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12

Datos normativos para las puntuaciones en el Test Stroop versión en español tres láminas y tres colores según las variables sociodemográficas edad y nivel educativo.

Puntuación	Escolaridad	Edad	Media	Desviación estándar
Palabra	Baja	<i>Adultos jóvenes (18 a 45 años)</i>	112,00	14,62
		<i>Adultos (48 a 85 años)</i>	78,10	11,95
		<i>Adultos mayores (86 años en adelante)</i>	68,73	22,38
	Media	<i>Adultos jóvenes (18 a 45 años)</i>	101,18	15,14
		<i>Adultos (48 a 85 años)</i>	88,87	11,48
		<i>Adultos mayores (86 años en adelante)</i>	83,83	26,00

	Alta	<i>Adultos jóvenes (18 a 45 años)</i>	103,75	15,89
		<i>Adultos (48 a 85 años)</i>	99,38	16,92
		<i>Adultos mayores (86 años en adelante)</i>	81,00	21,57
Color	Baja	<i>Adultos jóvenes (18 a 45 años)</i>	69,75	9,53
		<i>Adultos (48 a 85 años)</i>	59,50	9,08
		<i>Adultos mayores (86 años en adelante)</i>	46,91	17,33
	Media	<i>Adultos jóvenes (18 a 45 años)</i>	73,59	9,16
		<i>Adultos (48 a 85 años)</i>	64,35	9,56
		<i>Adultos mayores (86 años en adelante)</i>	55,67	14,73
	Alta	<i>Adultos jóvenes (18 a 45 años)</i>	74,99	12,52
		<i>Adultos (48 a 85 años)</i>	74,08	13,97
		<i>Adultos mayores (86 años en adelante)</i>	49,80	8,67
Palabra – Color	Baja	<i>Adultos jóvenes (18 a 45 años)</i>	34,25	9,70
		<i>Adultos (48 a 85 años)</i>	31,30	6,76
		<i>Adultos mayores (86 años en adelante)</i>	17,64	13,12
	Media	<i>Adultos jóvenes (18 a 45 años)</i>	43,47	14,25
		<i>Adultos (48 a 85 años)</i>	35,30	8,98
		<i>Adultos mayores (86 años en adelante)</i>	29,33	15,21
	Alta	<i>Adultos jóvenes (18 a 45 años)</i>	47,43	11,58

		<i>a 45 años)</i>		
		<i>Adultos (48 a 85 años)</i>	42,21	13,72
		<i>Adultos mayores (86 años en adelante)</i>	24,00	6,51
Interferencia	Baja	<i>Adultos jóvenes (18 a 45 años)</i>	-8,30	7,77
		<i>Adultos (48 a 85 años)</i>	-2,24	8,42
		<i>Adultos mayores (86 años en adelante)</i>	-10,06	9,92
	Media	<i>Adultos jóvenes (18 a 45 años)</i>	1,06	11,27
		<i>Adultos (48 a 85 años)</i>	-1,97	7,04
		<i>Adultos mayores (86 años en adelante)</i>	-3,81	8,37
	Alta	<i>Adultos jóvenes (18 a 45 años)</i>	4,14	9,40
		<i>Adultos (48 a 85 años)</i>	-,01	10,81
		<i>Adultos mayores (86 años en adelante)</i>	-6,72	9,16

Nota. Adaptado de “Datos normativos del Test de Colores y Palabras Stroop versión de tres colores en español para una muestra de jóvenes y adultos argentinos” (p. 1), por F. Galaverna; R. Agüero Sancho; M. Delbazi Paz; A. Luna; P. Fernández Llanos; M. Skaf Iburguren; L. Lo Presti; T. Torralva & M. Roca, 2018, Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba.

Cabe destacar que de los datos presentados en la Tabla 12, se utilizaron los referidos a la edad cronológica de este estudio, adultos jóvenes (18 a 45 años) y con una escolaridad alta ya que los participantes presentan universitario completo o en curso.

1.7 Conclusión

En síntesis, este trabajo final de licenciatura parte de la pregunta central de que si persisten, en la adultez joven, las diferencias visualizadas en la capacidad de inhibición cognitiva, en la niñez y adolescencia, entre personas practicantes y no practicantes de ajedrez. Llevando a cabo un diseño exploratorio secuencial que implica una fase inicial de recolección y análisis de datos cualitativos seguida de otra donde se recaban y analizan datos cuantitativos; para poder corroborar o refutar la hipótesis de investigación centrada en que *“al comparar las medias en el rendimiento del control inhibitorio entre practicantes y no practicantes de ajedrez, se presentan diferencias significativas entre ambos grupos”*.

Se buscó conocer en profundidad las variables implicadas en este trabajo, es decir, la práctica de ajedrez a través de observaciones y cuestionarios, la capacidad de inhibición cognitiva evaluada mediante el paradigma STROOP y los jóvenes participantes que conformaron la muestra de este estudio para lograr que sea fiable y válido para futuras investigaciones relacionadas a la metodología expuesta.

Por lo que, en el siguiente capítulo se procederá a presentar y analizar los resultados cualitativos y cuantitativos recabados con el fin de demostrar o refutar la hipótesis de investigación planteada en este trabajo.

CAPÍTULO 2: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para llevar a cabo el análisis de los datos obtenidos a través de cuestionarios, observaciones y test de evaluación mencionados con anterioridad, se va a realizar, en primer lugar un análisis cualitativo buscando conocer los aspectos generales del ajedrez que ayudan al despliegue del componente de inhibición cognitiva; así como también saber cuál es la percepción que tienen los participantes de la muestra acerca del ajedrez como deporte que beneficia la capacidad cognitiva de los seres humanos.

En segundo lugar, se llevará a cabo un análisis cuantitativo a través del programa JASP o Jeffrey's Amazing Statistics Program. El mismo, se trata de un programa estadístico de código abierto multiplataforma que permitirá analizar los datos obtenidos a través del test de evaluación administrado en los adultos jóvenes permitiendo así la comparación de los datos aportados por esta evaluación tanto del grupo de practicantes de ajedrez como del grupo no practicante (Goss-Sampson, 2018).

Este análisis mixto aportará resultados que permitirán contrastar las informaciones recogidas de ambos grupos y comprobar si efectivamente se ha producido una mejora de los procesos cognitivos tras la ejercitación continuada del ajedrez, o si, por el contrario el uso del ajedrez para la mejora de la inhibición cognitiva ha resultado ineficaz.

2.1 Análisis cualitativo de los datos

Como se ha mencionado con anterioridad, en este apartado se efectuará un análisis de lo observado durante las clases virtuales de ajedrez y sobre lo recogido en los cuestionarios administrados a los 20 participantes de la muestra a través de la plataforma de Google Forms.

2.1.1 Análisis cualitativo de las observaciones

Se llevaron a cabo durante tres meses observaciones de clases virtuales de ajedrez, las mismas se realizaron dos veces por semana, una de ellas mediante la plataforma zoom y la otra a través de tareas enviadas por mail, de parte del profesor de ajedrez, con problemas ajedrecísticos.

Para las observaciones se tuvo en cuenta una grilla de autoría propia que busca reafirmar lo expuesto en el marco teórico acerca del ajedrez y los procesos cognitivos. A su vez, como se mencionó se observaron y analizaron las funciones cognitivas desplegadas en el momento de la realización de las tareas de ajedrez.

Tanto la grilla de observación como las tareas con problemas ajedrecísticos pueden visualizarse en el Anexo A y B del presente trabajo.

La información recabada acerca del despliegue cognitivo, específicamente del funcionamiento ejecutivo, durante una partida de ajedrez, se presenta a continuación:

- Organización: ante una partida de ajedrez se puede observar que ninguno de los movimientos empleados son al azar ya que cada avance de las distintas piezas vislumbra una organización ejecutada por el ajedrecista mediante un estudio de las diferentes jugadas del ajedrez a lo largo de la historia, entre ellas se hallan las denominadas “aperturas”, como la apertura italiana; o los “mates”, como el mate de Anastasia.
- Memoria de trabajo: la memoria es un componente esencial en las partidas de ajedrez, ya que se debe recordar la ubicación de cada pieza en el tablero. El mover una pieza puede implicar dejar al descubierto otras piezas de mayor jerarquía dentro del ajedrez; es por eso que el mantener la información activa durante el tiempo que lleve la partida es fundamental para garantizar el éxito.
- Fluidez: es muy importante recordar que el ajedrez cuenta con un tiempo para efectuar la partida. Cada jugador tiene su reloj que lo pondrán en marcha a partir del primer movimiento y lo detendrán luego de cada movimiento realizado. Por lo que, algunas partidas de ajedrez tienen únicamente 5 minutos para ejecutar la misma y es imprescindible poder procesar la información de una manera mucho más rápida y efectiva. Durante las observaciones, se visualizó que aquellos que llevaban más de 4 meses jugando al ajedrez eran mucho más rápidos en sus respuestas y en el control del tiempo que aquellos que llevaban tan solo 1 mes de preparación.
- Planificación: desde el momento que se decide dar comienzo a una partida de ajedrez es necesario tener en mente la secuencia que se va a llevar a cabo para obtener los objetivos deseados; y a su vez anticiparse a posibles dificultades. Sucede mucho que durante una partida de ajedrez se debe “sacrificar” alguna de las piezas para poder conseguir un beneficio mayor o para poder evitar una pérdida que perjudique el juego empleado.
- Toma de decisiones: resulta necesario que en algunos momentos de la partida, se utilicen unos segundos para ejecutar el próximo movimiento; durante esa

pausa, los ajedrecistas lograron efectuar en su cabeza las distintas alternativas de juego. A lo largo de las clases, varios ejercicios consistieron en barajar las diferentes opciones para poder hallar aquella que respondía mejor a la estrategia que se llevaba a cabo durante una partida; comparando los pros y contras de la elección realizada.

- Flexibilidad: este es un componente que se visualiza durante toda la partida de ajedrez ya que cuando el ajedrecista logra darse cuenta de que su estrategia empleada, ya sea de ataque o defensa, no está siendo efectiva debe ser capaz de poder cambiar de táctica para lograr finalizar con una partida. Asimismo durante una partida de ajedrez, sucede muchas veces que quien es atacante se convierte en defensa; éstas son variaciones que fluctúan constantemente, y el ajedrecista debe tener la capacidad para poder desempeñar el rol de la mejor manera posible.
- Control inhibitorio: otro componente que juega un papel fundamental en el ajedrez es el de la inhibición cognitiva. Durante el despliegue de una partida de ajedrez pueden aparecer diferentes respuestas automáticas que podrían perjudicar el juego que se está llevando a cabo. Si a lo largo del juego se observa que se puede hacer Jaque Mate con la dama; es una posibilidad que tienta al ajedrecista, y puede llegar a ejecutar ese movimiento sin percatarse que la dama quedaría en riesgo de ser comida por otra pieza y así quedar en una posición desfavorecida. Es por eso que el ajedrecista debe tener la capacidad de inhibir estas respuestas para poder darle lugar a otras que sean más efectivas para la estrategia propuesta.

Este último componente de las funciones ejecutivas es el que se busca analizar a través del test administrado, es por eso que su observación resulta imprescindible para este trabajo ya que dará una pauta sobre cómo el ajedrez ayuda a desplegar la inhibición cognitiva en las personas. Por este motivo, en el siguiente apartado se buscará conocer cuál es la percepción que las personas tanto ajedrecistas como no ajedrecistas tienen acerca del ajedrez en cuanto beneficio cognitivo. ¿Mencionan estas personas al control inhibitorio como una fortaleza del ajedrez? Esta pregunta se explora a continuación.

2.1.2 Análisis cualitativo del cuestionario

Previamente a que a los participantes se les administrara el Test de Palabras y Colores “Stroop”, se les solicitó completar un cuestionario de autoría propia por medio de la plataforma de Google Forms. El mismo constó de diez preguntas que tuvieron por objetivo conocer determinados datos que ayudan para los fines de esta investigación y a su vez, indagar sobre la perspectiva que los participantes tienen acerca del ajedrez como deporte que beneficia cognitivamente a los seres humanos. El cuestionario empleado puede observarse en el Anexo C de este trabajo.

En este apartado se analizarán los datos más importantes que se recabaron a partir de la administración de este cuestionario. Cabe aclarar, que los datos se dividirán en dos grupos de acuerdo a la variable independiente, es decir, se brindará la información, por un lado, del grupo de adultos jóvenes ajedrecistas y por el otro, el de los no ajedrecistas.

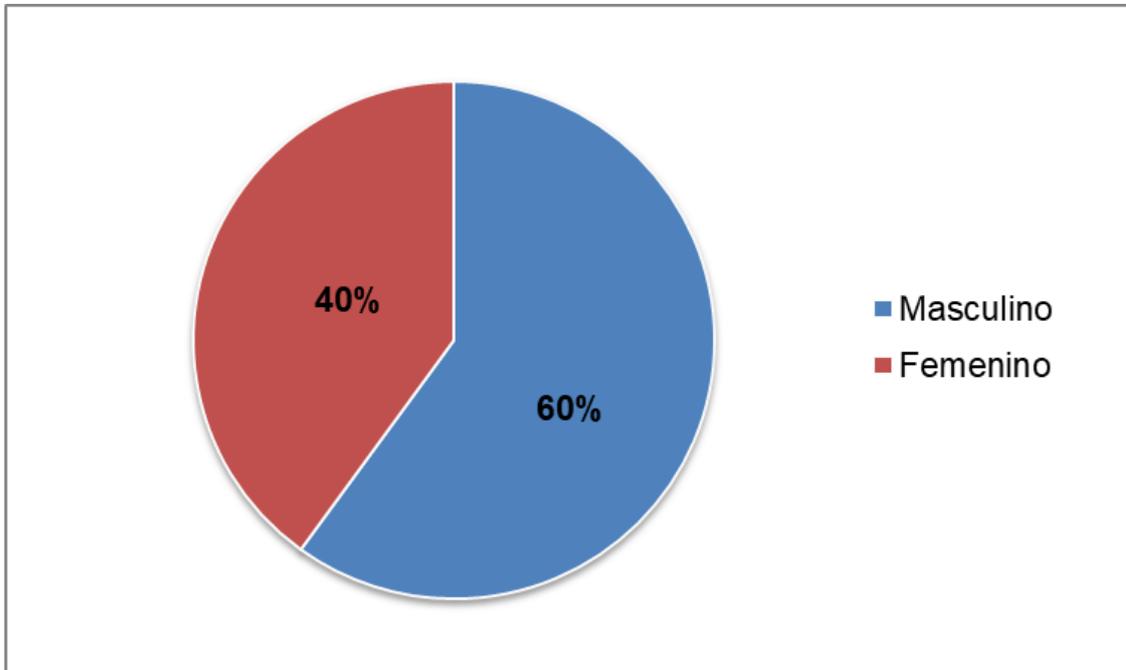
2.1.2.1 Género

En general, como se observa en el Gráfico 1, el 60% de la muestra estuvo conformada por personas que corresponden al género masculino y el 40%, pertenece al género femenino.

En cuanto al grupo de ajedrecistas, de los diez participantes, ocho pertenecen al género masculino y dos al género femenino; en cambio, en relación a los no ajedrecistas, de los 10 participantes, seis corresponden al género femenino y cuatro al masculino.

Gráfico 1

Género de los adultos jóvenes pertenecientes a la muestra de esta investigación (N=20).



Esto podría estar relacionado con la idea cultural de que el ajedrez es un deporte que atrae más a hombres que a mujeres, e incluso a lo largo de la historia del ajedrez se visualizan más personas del género masculino.

2.1.2.2 Edad

En relación a la edad cronológica, como se observa en el Gráfico 2, el 70% de los ajedrecistas manifestaron poseer entre 20 y 23 años y un 30%, entre 27 y 30 años.

En el Gráfico 3, se visualiza que el 50% del grupo de no ajedrecistas tiene entre 20 y 23 años, el 40% entre 24 y 26 años; y un 10% entre 27 y 30 años.

Gráfico 2

Edad cronológica de los adultos jóvenes pertenecientes al grupo practicantes de ajedrez (N=10).

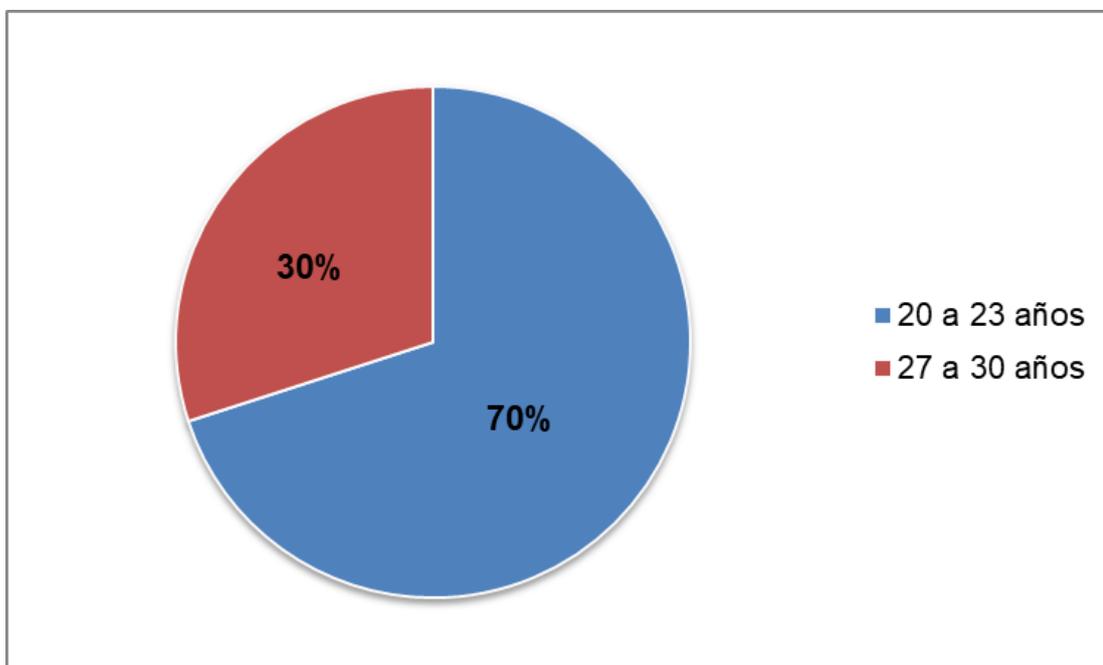
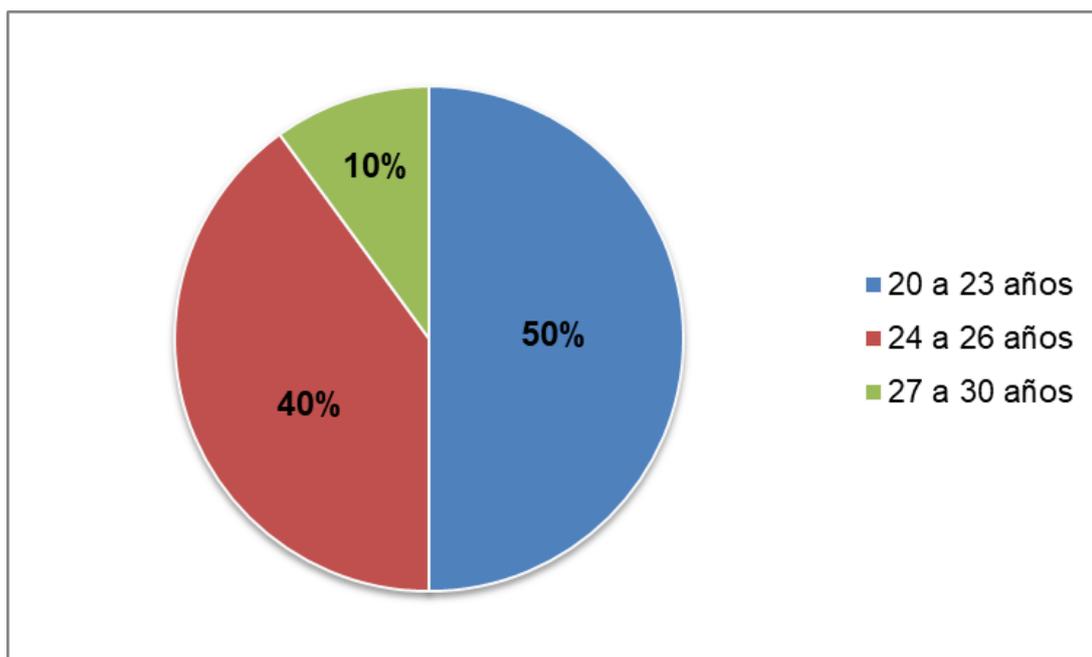


Gráfico 3

Edad cronológica de los adultos jóvenes pertenecientes al grupo no practicantes de ajedrez (N=10).



Como se visualiza, la mayoría de los participantes de la muestra poseen entre 20 a 23 años y en el caso de los no practicantes de ajedrez, se observan mayores variaciones en torno a la edad, esto puede deberse a que el ajedrez no es un deporte popular entre los adultos jóvenes.

2.1.2.3 Escolaridad

Para poder conocer la escolaridad de la muestra, se buscó indagar acerca de la ocupación que ejercen, ya sea como estudiante o desempeñando un trabajo. En el Gráfico 4 se observa que el 80% de los ajedrecistas se dedican al trabajo y al estudio, mientras que el 20% solo estudia.

Asimismo, en el Gráfico 5 se refleja que el 60% del grupo de no ajedrecistas estudia y trabaja; el 20% solo estudia y el resto realiza una actividad laboral.

Gráfico 4

Ocupación de los adultos jóvenes pertenecientes al grupo practicantes de ajedrez (N=10).

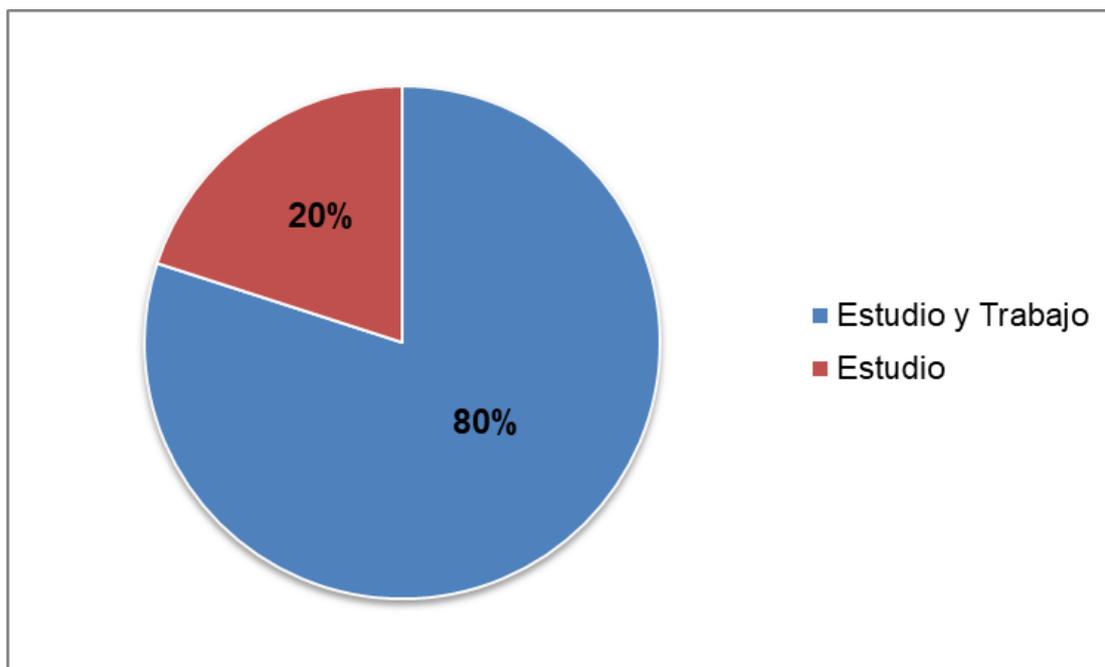
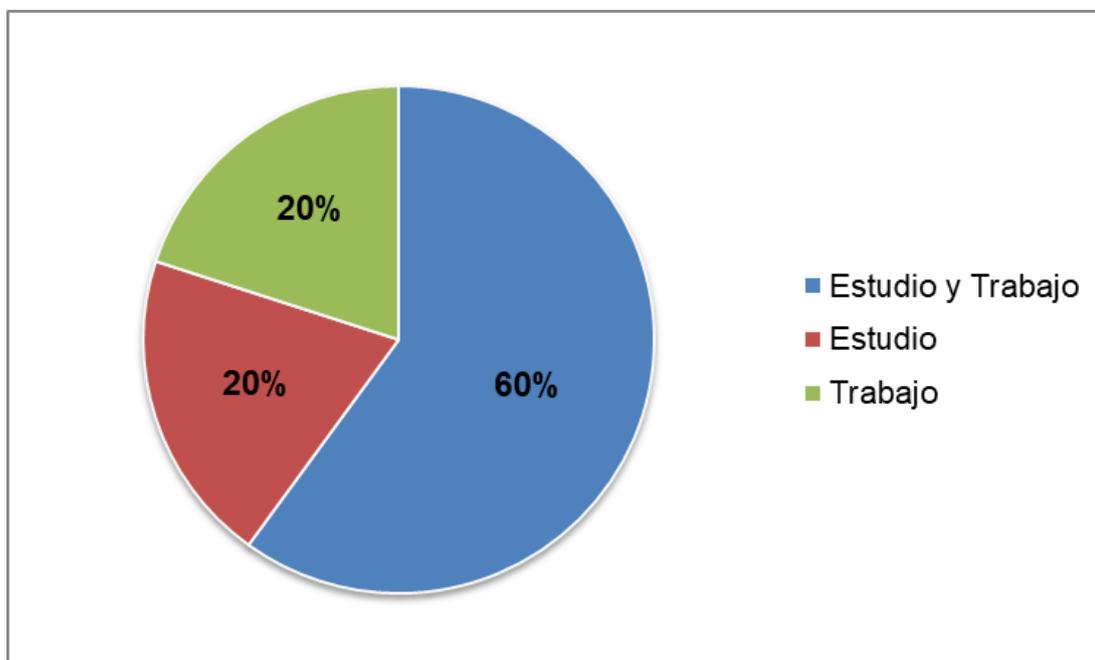


Gráfico 5

Ocupación de los adultos jóvenes pertenecientes al grupo no practicantes de ajedrez (N=10).



Cabe aclarar, que en los Gráficos 6 y 7 se visualizan las ocupaciones que nombraron los participantes de la muestra, tanto del grupo de practicantes de ajedrez como los del grupo no practicante. En los mismos pueden observarse mayores diferencias en el ámbito del estudio universitario.

Gráfico 6

Ocupaciones (estudios y trabajos) de los practicantes de ajedrez (N=10).

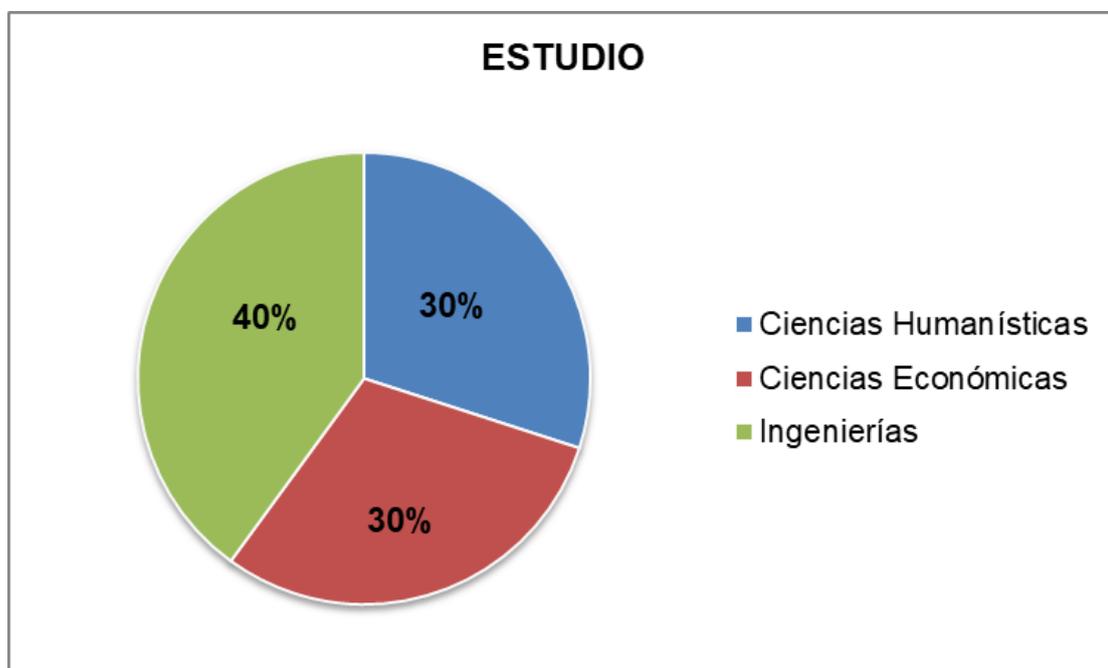
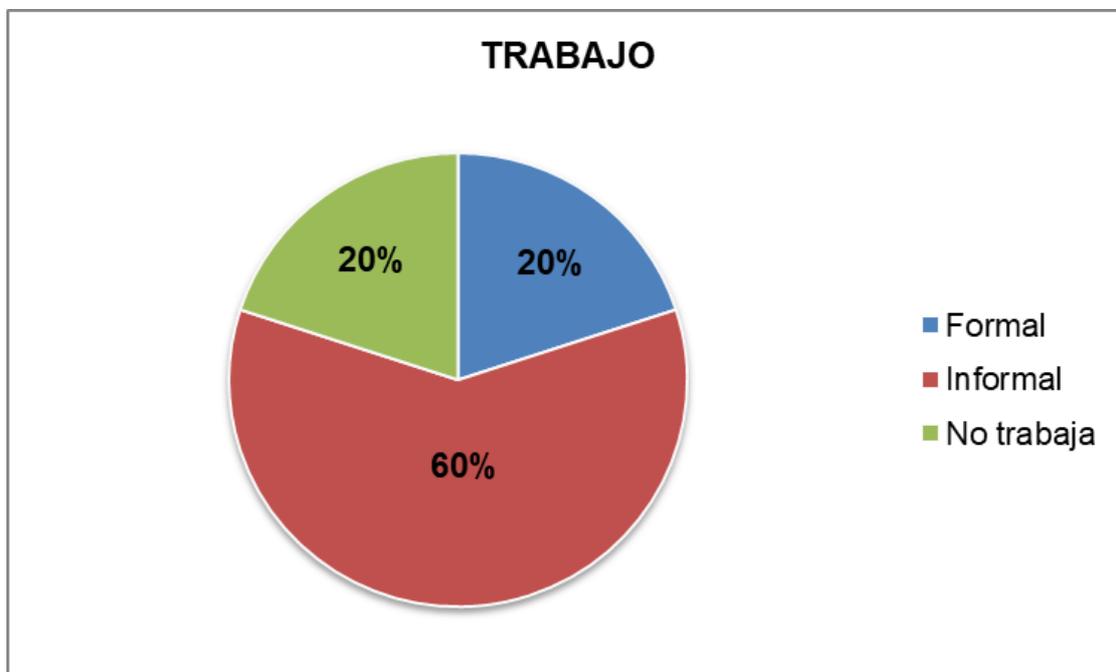
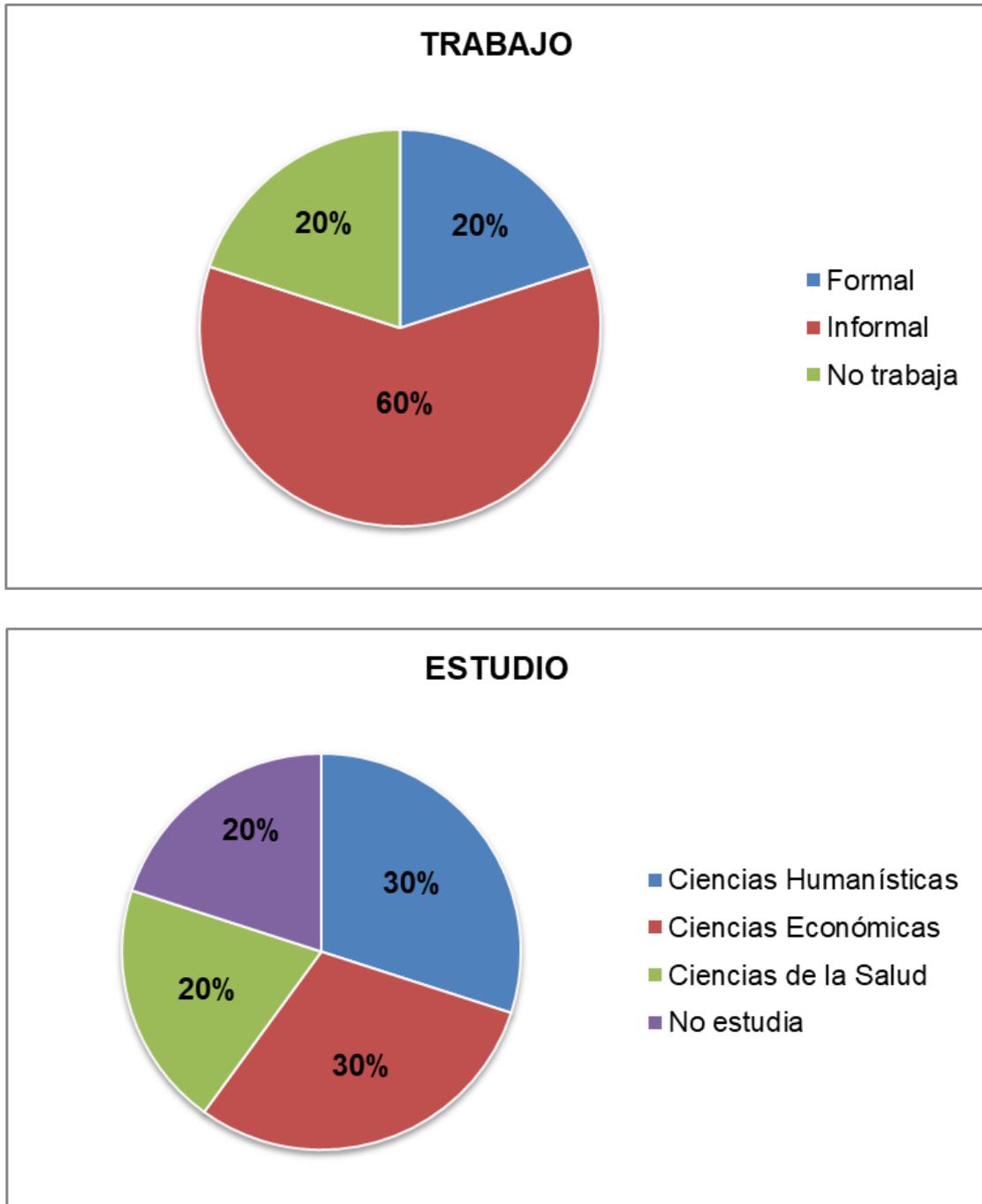


Gráfico 7

Ocupaciones (estudios y trabajos) de los no practicantes de ajedrez (N=10).



Estos datos resultan significativos debido a que, para dar un tratamiento estadístico a la información cuantitativa, que se analizará en el siguiente apartado, es necesario conocer el nivel de escolaridad que poseen los participantes de la muestra. Como se puede observar, los mismos cuentan con una escolaridad alta ya que todos

están realizando estudios universitarios o terciarios; o bien, ejerciendo alguna actividad laboral.

Además, resulta notorio ver cómo los practicantes de ajedrez han optado seguir con carreras más numéricas o que favorezcan al razonamiento lógico matemático, que como se mencionó en el marco teórico, es un componente cognitivo que se ve altamente beneficiado por la práctica de ajedrez.

2.1.2.4 Práctica del ajedrez

Luego se le realizaron tres preguntas diferentes al grupo de ajedrecistas en relación con el grupo de no ajedrecistas. Con respecto al primero, se indaga acerca del tiempo que llevan ejerciendo este deporte, la frecuencia semanal con la que lo realizan y el porqué de su elección a la hora de practicar este juego.

En el Gráfico 8 puede visualizarse que el 50% ejerce el deporte hace más de un año, el 10% más de 5 años, el 20% más de 10 años y el resto más de 15 años. A su vez, en el Gráfico 9 se demuestra que el 40% de los participantes ejercen este deporte todos los días, mientras que el 30% lo realizan entre 4 y 6 días; y el resto hasta tres días a la semana.

Gráfico 8

Tiempo (en años) que realizan el deporte del ajedrez (N=10).

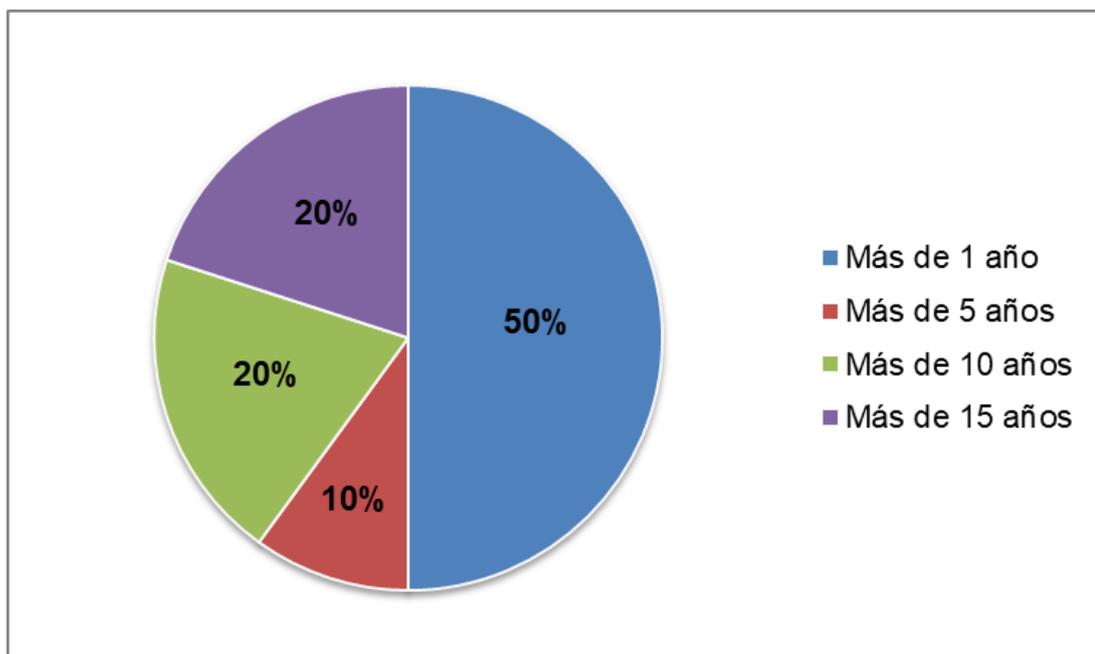
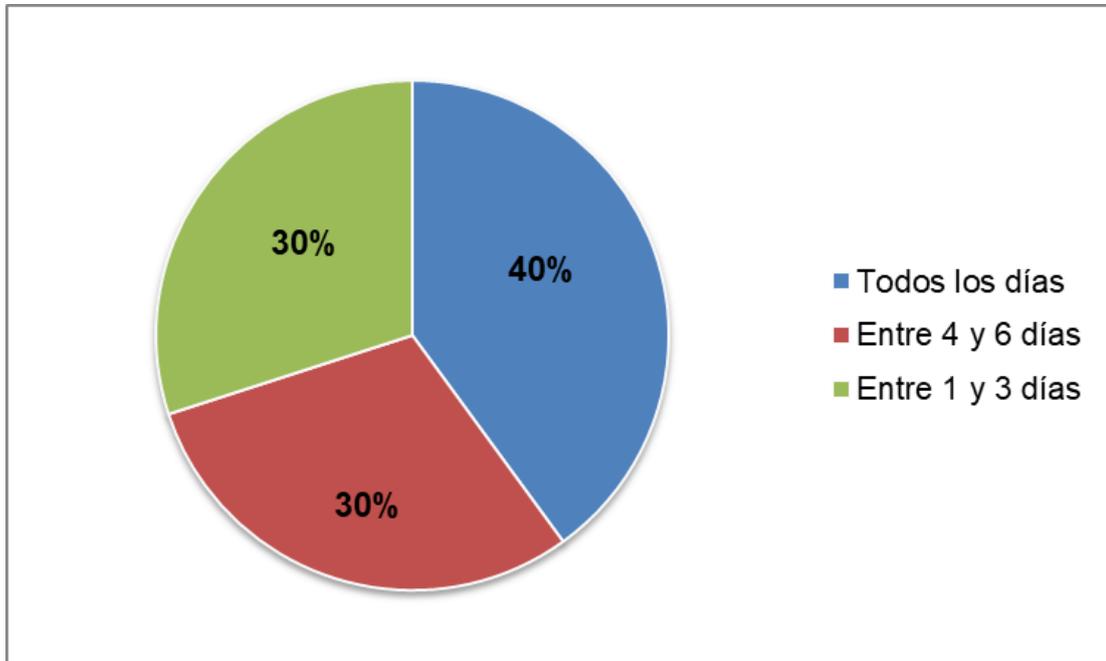


Gráfico 9

Frecuencia semanal (cantidad de días) que ejercen el deporte del ajedrez (N=10).



Cabe aclarar, que en la Tabla 13 se puede observar cuáles fueron los factores que llevaron a la elección de este deporte; en donde el 60% de los ajedrecistas indicaron que su motivación se debió a factores individuales, mientras que el 20% señaló que fue gracias a factores sociales y el resto a factores familiares.

Tabla 13

Factores que condujeron a la elección del ajedrez como deporte para la vida cotidiana (N=10).

FACTORES CAUSALES		
<i>Individuales (60%)</i>	<i>Sociales (20%)</i>	<i>Familiares (20%)</i>
“Por gusto”. “Por curiosidad”. “Por diversión”. “Porque quería comenzar a competir y tenía que mejorar mi nivel”. “Mi psicóloga me lo recomendó para calmar mi	“Me invitó un amigo y me interesó”. “Asistí a un torneo infantil de ajedrez y me encantó”.	“Mis padres me enseñaron lo básico y me interesó seguir”. “Acompañaba a mi tío a sus clases de ajedrez y me gustó”.

ansiedad, salir de malos vicios y escapar de la virtualidad (jugaba 9 horas al día Fornite)”.		
---	--	--

Como puede observarse, la mayoría de los practicantes ejerce este deporte todos los días desde hace más de 1 año. Esto vendría a generar una estimulación constante de las funciones cognitivas evaluadas y permitirá ser un parámetro de análisis a la hora de interpretar la prueba administrada.

2.1.2.5 Conocimiento del ajedrez

A los participantes que no practican ajedrez se les pregunta acerca de si conocen las reglas básicas del ajedrez, si les interesaría practicar este deporte y si en caso de que su respuesta haya sido afirmativa, se les pide que den una pequeña fundamentación de su elección.

Como se observa, en el Gráfico 10, el 50% sabe jugar medianamente al ajedrez, el 40% no sabe jugarlo y solo un 10% sabe desenvolverse en el mismo. A su vez, en el Gráfico 11, se demuestra que el 60% de los participantes les interesaría practicar este deporte, mientras que el 40% manifiesta que no sería de su interés.

Gráfico 10

Conocimiento de las reglas básicas del juego del ajedrez (N=10).

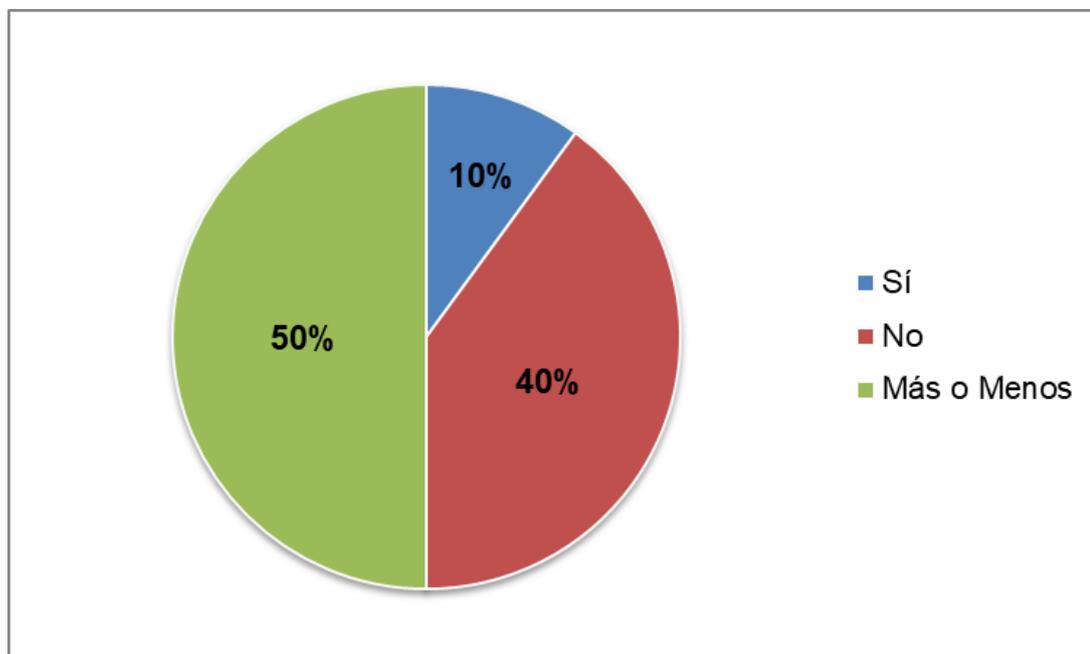
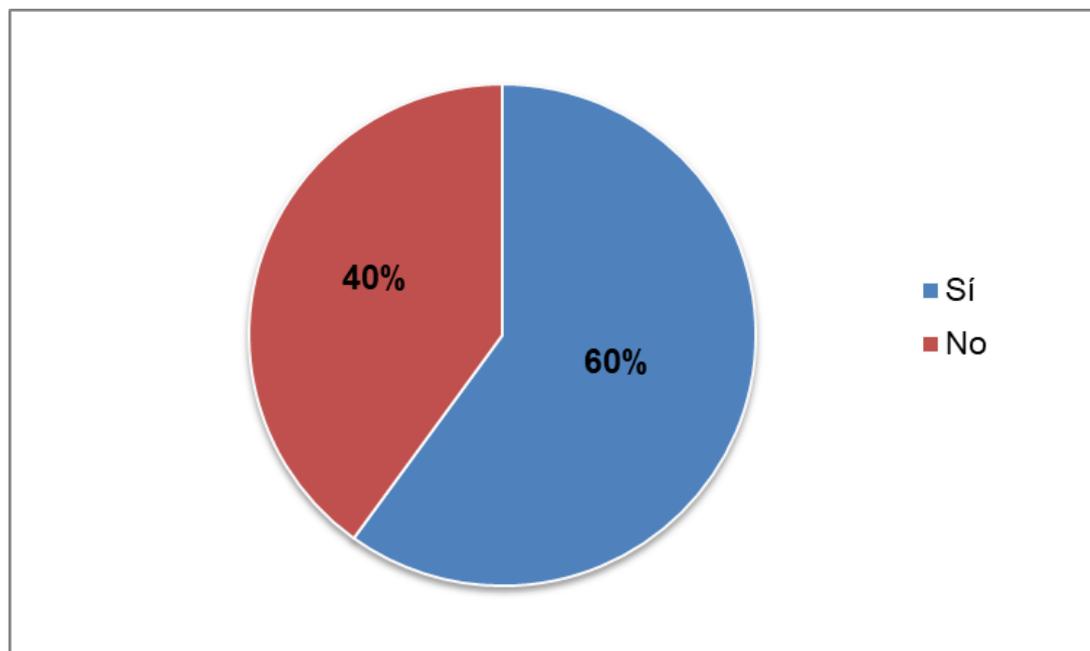


Gráfico 11

Interés sobre la práctica del deporte del ajedrez (N=10).



Cuando se indaga sobre el por qué les gustaría practicar este deporte, la mayoría de los participantes destacaron dos características: es un deporte que les

llama la atención y más luego de ver la serie de televisión “Gambito de Dama”¹; y por otro lado, consideran que es un deporte de mucha cultura, ingenio y agilidad mental.

A diferencia de los ajedrecistas, este grupo destaca que nadie de su alrededor los incentivó en poder aprender este deporte por lo que de niños les resultó aburrido.

2.1.2.5 Ajedrez y cognición

Como eje fundamental de este trabajo, se indaga acerca de la perspectiva que tienen los participantes de la muestra sobre el ajedrez como beneficio de la cognición humana. Tanto en el grupo de ajedrecistas como en los no practicantes de ajedrez la respuesta fue absoluta, es decir, todos los participantes de la muestra consideran que el ajedrez es un deporte que beneficia la mente humana.

A la hora de solicitarles una fundamentación de su respuesta, las expresiones giraron en torno a la estimulación favorable de los siguientes aspectos que se encuentran enumerados en una escala de mayor a menor de acuerdo a las respuestas que más se repitieron; a sí mismo pueden visualizarse en el Gráfico 12.

1. Pensamiento analítico y estratégico (60%)
2. Toma de decisiones (40%)
3. Atención y concentración (30%)
4. Razonamiento lógico - matemático y abstracto (25%)
5. Memoria (20%)
6. Anticipación y previsibilidad (15%)
7. Pensamiento creativo y secuencial (15%)
8. Planificación y organización (15%)
9. Resolución de problemas (10%)
10. Tolerancia al fracaso y a la frustración (10%)
11. Velocidad de procesamiento (10%)
12. Autoconfianza (5%)
13. Control de ansiedad (5%)
14. Perseverancia (5%)

¹ “Gambito de Dama” es una miniserie creada por Scott Frank y Allan Scott estrenada en el año 2020 por medio de la plataforma Netflix. La serie se sitúa en los años cincuenta, en donde una joven de un orfanato llamada Beth Harmon descubre que tiene un increíble don para el ajedrez y recorre el arduo camino a la fama mientras lucha contra las adicciones.

Gráfico 12

Beneficios del ajedrez según los participantes de la muestra (N=20).



Es interesante descubrir que el control inhibitorio no aparece dentro de las justificaciones que los participantes dieron acerca del ajedrez como beneficio cognitivo; esto puede deberse a que la mayoría no conocía de qué se trataba la inhibición cognitiva ya que, previo a la administración del Test de Palabras y Colores de Stroop se les preguntó si sabían de qué se trataba el control inhibitorio y las respuestas, en general, fueron negativas.

En síntesis, tanto lo observado en las clases virtuales como lo explorado a través de los cuestionarios denotan la concordancia que existe con lo expuesto en el marco teórico. Es decir, el ajedrez es un deporte que beneficia a las funciones cognitivas del ser humano. Pero para que esta investigación posea mayor validez, a continuación se expondrán los resultados obtenidos en cuanto al rendimiento de inhibición cognitiva en practicantes y no practicantes de ajedrez, pudiendo comprobar si ese beneficio genera diferencias significativas en el funcionamiento ejecutivo de los adultos jóvenes de la provincia de Mendoza.

2.2 Análisis cuantitativo de los datos

Como se mencionó, sumado a las observaciones de clases de ajedrez y al cuestionario empleado a practicantes y no practicantes de ajedrez; se administró a ambos grupos el Test de Palabras y Colores “STROOP”. El mismo fue descrito en el capítulo 1 de este apartado.

Para el análisis estadístico de las puntuaciones obtenidas se utilizará el programa JASP; el cual brinda opciones de análisis más comunes que van desde pruebas basadas en el modelo frecuentista (estadística más habitual) hasta las alternativas bayesianas. Las opciones propuestas son: *Descriptivas; Pruebas T; ANOVA; Regresión; Frecuencias; y Análisis Factorial*. De acuerdo a la finalidad de la investigación varía la prueba estadística que se debe elegir (Goss-Sampson, 2018).

Conforme al objetivo del presente trabajo, se utiliza como análisis estadístico la *Pruebas T para dos muestras independientes*.

“La prueba t paramétrica para dos muestras independientes, también conocida como prueba t de Student (*Student's t-test*), se usa para determinar si existe diferencia estadística entre las medias de dos grupos independientes” (Goss-Sampson, 2018, p. 39). La prueba requiere una variable dependiente continua (las funciones ejecutivas) y una variable independiente que contenga dos grupos (practicantes y no practicantes de ajedrez).

Con esta prueba se obtiene una puntuación t (*t-score*) que es el cociente de las diferencias entre los dos grupos:

$$t = \frac{\text{media grupo 1} - \text{media grupo 2}}{\text{error estándar de las medias}}$$

$$t = \frac{(X_1 - X_2)}{\sqrt{\frac{(S_1)^2}{n_1} + \frac{(S_2)^2}{n_2}}}$$

X = media

S = desviación estándar

n = número de puntos de datos

“Una puntuación t alta indica que existe gran diferencia entre los grupos. Cuanto más baja sea la puntuación t , mayor será la similitud entre los grupos. Una puntuación t de 5 indica que los grupos son cinco veces más diferentes entre ellos de lo que lo son dentro de cada uno de ellos” (Goss-Sampson, 2018, p. 39).

Cabe aclarar que ambos grupos deben ser independientes entre sí, es decir, cada participante sólo proporcionará un punto de datos para un solo grupo. Por ejemplo, el participante 1 solo puede estar en un grupo, practicantes o no practicantes de ajedrez, pero no en ambos.

A su vez, se debe saber que la variable dependiente también debe medirse en una escala continua y debe tener una distribución aproximadamente normal, sin valores atípicos significativos. Esto se comprobará a través del test Shapiro - Wilk.

Complementando a la normalidad de la variable dependiente, se analizará la homogeneidad de la varianza. Esto quiere decir que las varianzas (variabilidad entre grupos) de la variable dependiente (FE) deben ser iguales en cada grupo. Esto se comprobará con el test de igualdad de varianzas de Levene (Goss-Sampson, 2018).

Luego de analizar la normalidad de la variable dependiente y la homogeneidad de las varianzas, se procede a examinar la prueba t , en donde además de encontrar la t de Student, se hallará el valor p .

“El **valor p** es la probabilidad de obtener un resultado en una muestra, suponiendo que el valor definido en la hipótesis nula es verdadero. Si el valor de p es inferior al 5% ($p < 0,05$), se rechaza la hipótesis nula. Cuando el valor de p es superior al 5% ($p > 0,05$), se acepta la hipótesis nula” (Goss-Sampson, 2018, p. 122).

La confianza con la que se acepta o rechaza una hipótesis nula se denomina nivel de significación. “El nivel de significación se denota por α , normalmente 0,05 (5%). Esta es la probabilidad de aceptar un efecto como verdadero (95%) y que solamente haya un 5% de probabilidad que el resultado sea por mera casualidad” (Goss-Sampson, 2018, p. 121).

Si la hipótesis nula es rechazada, esto quiere decir que el resultado es significativo; pero esta significación no indica cómo de grande es esa diferencia entre ambos grupos. Es por ello que se utiliza el tamaño de efecto, que “es una medida

estándar [...] que indica la magnitud de la diferencia entre los grupos” (Goss-Sampson, 2018, p. 122).

De acuerdo a la prueba administrada, se utiliza la medida “d de Cohen” cuyos tamaños de efecto se analizan a continuación:

- Irrelevante: $d < 0,02$
- Pequeño: $d = 0,02$
- Medio: $d = 0,05$
- Grande: $d = 0,08$

Cabe aclarar que “en conjuntos de datos pequeños, puede haber un tamaño de efecto de moderado a grande pero no haber diferencias significativas. Esto puede sugerir que el análisis no tuvo suficiente potencia estadística y que el aumento en el grupo de puntos de datos podría mostrar un resultado significativo” (Goss-Sampson, 2018, p. 123).

Una vez que se haya comprendido estos conceptos de estadística frecuentista, se procede a analizar cada una de las medidas que proporciona el test Stroop partiendo desde el proceso automático de la lectura de palabras, abordando la percepción visual y la velocidad de procesamiento en la denominación del color, examinando diferentes componentes de las funciones ejecutivas en la separación de palabra - color; hasta llegar al eje central de la presente investigación, tratándose del control inhibitorio por medio de la medida de interferencia.

Cabe destacar que en los próximos cuatro apartados se presentarán en primer lugar los puntajes brutos y su transformación a puntaje Z ($X = 0$; $DE = +/- 1$). El puntaje Z se obtuvo a partir de la resta del puntaje bruto y la media de la población; dividido por la desviación estándar de la población. En segundo lugar, se presenta el análisis estadístico obtenido por medio del programa JASP.

2.2.1 Palabra

La primera lámina del test Stroop consta de la lectura de las palabras “ROJO”, “VERDE” y “AZUL” colocadas en color negro distribuidas en cinco columnas de manera aleatoria. Cabe aclarar que cada columna posee 20 palabras. En la Tabla 14 puede visualizarse la cantidad de palabras leídas por los practicantes y no practicantes de ajedrez; y su correspondiente puntaje Z, obtenido a partir de los baremos argentinos ($X = 103,75$; $DE = 15,89$).

Tabla 14*Puntaje Bruto y Puntaje Z de la lectura de palabras.*

MUESTRA		PUNTAJE BRUTO	PUNTAJE Z
NO PRACTICANTES DE AJEDREZ (N=10)	1	96	-0,49
	2	78	-1,62
	3	98	-0,36
	4	100	-0,24
	5	87	-1,05
	6	116	0,77
	7	120	1,02
	8	94	-0,61
	9	121	1,09
	10	115	0,71
PRACTICANTES DE AJEDREZ (N=10)	1	97	-0,43
	2	91	-0,8
	3	90	-0,87
	4	96	-0,49
	5	112	0,52
	6	98	-0,36

7	93	-0,68
8	124	1,27
9	140	2,28
10	93	-0,68

Se puede observar que la mayoría de los participantes de la muestra pudieron leer hasta la última columna, por lo que se podría suponer que en el análisis estadístico no se visualizarán grandes diferencias. Es importante recordar que Ligon (en Golden, 2001) menciona que la lectura de palabras depende más de la práctica que de un factor orgánico especial. Por tanto, la lectura de palabras sería susceptible de grandes mejoras con la práctica.

Luego de conocer el puntaje bruto se procede a realizar el análisis estadístico por medio de JASP. El resultado obtenido contendrá cuatro tablas y un gráfico que se presentarán a continuación.

En primer lugar, como se demuestra en las Tablas 15 y 16 hay que comprobar que no se violen los supuestos paramétricos requeridos (normalidad en la variable dependiente y homogeneidad en las varianzas) y para eso se utiliza el test Shapiro-Wilk y la prueba Levene.

Tabla 15

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

		N	W	p
Lectura	NP	10	0.924	0.394
	P	10	0.780	0.008

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

El test de Shapiro-Wilk muestra que tanto el grupo de practicantes de ajedrez (P) como el grupo de no practicantes de ajedrez (NP), tienen datos distribuidos normalmente, por lo que no se viola el supuesto de normalidad.

Tabla 16

Test of Equality of Variances (Levene's) (N=20)

	F	df	p
Lectura	0.043	1	0.838

La prueba de Levene muestra que no hay diferencia en la varianza, por lo tanto, no se viola el supuesto de homogeneidad de la varianza.

Estos datos nos permiten seguir avanzando en el análisis paramétrico de las muestras a analizar. Es por ello que en la Tabla 17 se muestra el cálculo de las dos pruebas T (Student y Welch) que demostrarán si existe una diferencia entre las dos muestras independientes (NP y P). Se debe recordar que el estadístico t se obtiene dividiendo la diferencia de las medias por el error estándar de las medias.

Tabla 17

Independent Samples T-Test (N=20)

	Test	Statistic	df	P	Mean Difference	SE Difference
Lectura	Student	-0.128	18.000	0.900	-0.900	7.056
	Welch	-0.128	17.739	0.900	-0.900	7.056

Ambas pruebas T muestran que no hay una diferencia significativa ya que hay un valor p de 0,9 ($p > 0,05$) y esto aprobaría la hipótesis de que no existe diferencia entre las dos muestras independientes.

Al abordar las descriptivas del grupo se visualiza, tal como señala la Tabla 18 y el Gráfico 13, que las medias son muy parecidas y que la desviación estándar es mayor en el grupo de practicantes, por lo que la distribución de datos de este grupo fue más dispersa.

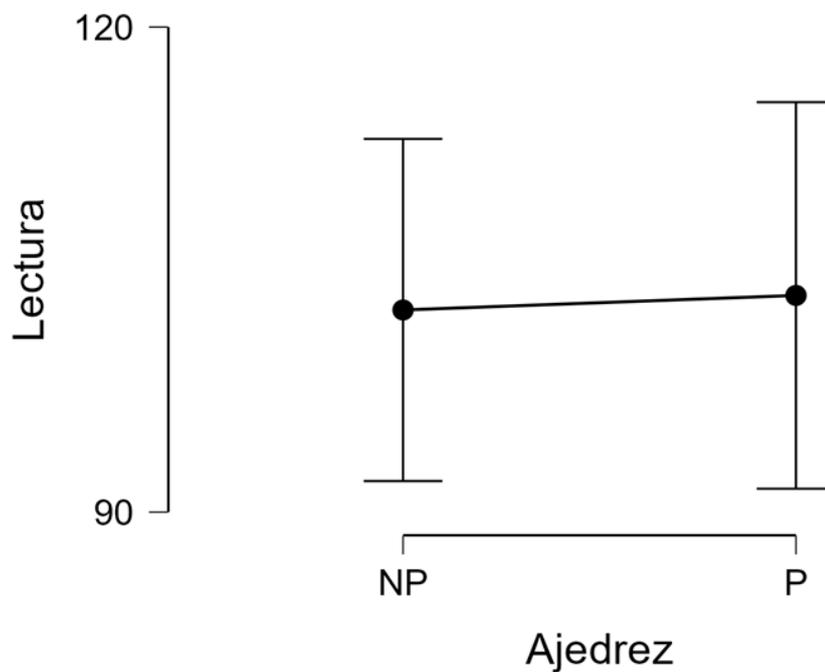
Tabla 18

Group Descriptives

	Group	N	Mean	SD	SE
Lectura	NP	10	102.500	14.789	4.677
	P	10	103.400	16.708	5.284

Gráfico 13

Descriptives Plots



A partir de los datos descriptivos, se puede ver que no existen diferencias significativas al comparar las medias de la lectura de palabras entre practicantes y no practicantes de ajedrez.

En conclusión, una prueba t para dos muestras independientes demuestra que los adultos jóvenes, ya sean practicantes o no practicantes de ajedrez, presentan el mismo rendimiento en lectura de palabras asociadas a los colores: **$t(18)=0,13$; $p(0,9)>0,05$.**

2.2.2 Color

La segunda lámina del test Stroop consta de la nominación de los colores rojo, verde y azul escritos en "XXXX" distribuídas en cinco columnas de manera aleatoria. Cabe aclarar que cada columna posee 20 colores. En la Tabla 19 puede visualizarse la cantidad de colores nombrados por los practicantes y no practicantes de ajedrez; y su correspondiente puntaje Z, obtenido a partir de los baremos argentinos ($X = 74,99$; $DE = 12,52$).

Tabla 19

Puntaje Bruto y Puntaje Z de la nominación de colores.

MUESTRA		PUNTAJE BRUTO	PUNTAJE Z
NO PRACTICANTES DE AJEDREZ <i>(N=10)</i>	1	67	-0,64
	2	60	-1,2
	3	78	0,24
	4	60	-1,2
	5	68	-0,56
	6	95	1,6
	7	63	-0,96

	8	76	0,08
	9	95	1,6
	10	93	1,44
PRACTICANTES DE AJEDREZ (N=10)	1	82	0,56
	2	70	-0,4
	3	85	0,8
	4	60	-1,2
	5	64	-0,88
	6	75	0
	7	60	-1,2
	8	103	2,24
	9	100	1,2
	10	80	0,4

Se puede observar que en ambos grupos el puntaje mínimo se centró en la denominación hasta la tercer columna (PB=60) pero el puntaje máximo respecto al grupo de no practicantes se centró hasta la quinta columna (PB=95) mientras que en el grupo de practicantes se centra en una lámina entera y tres más de la primer columna (PB=103). Por lo que se podría suponer que en el análisis estadístico se visualizarán diferencias pero no serán de gran tamaño. Es importante recordar que Ligon (en Golden, 2001) menciona que el nombrar colores será siempre más lento por causa de un factor especial de naturaleza orgánica. Por lo tanto, la velocidad de nombrar colores estará siempre limitada por un factor orgánico innato.

Luego de conocer el puntaje bruto se procede a realizar el análisis estadístico por medio de JASP. El resultado obtenido contendrá cuatro tablas y un gráfico que se presentarán a continuación.

En primer lugar, como se demuestra en las Tablas 20 y 21 hay que comprobar que no se violen los supuestos paramétricos requeridos (normalidad en la variable dependiente y homogeneidad en las varianzas) y para eso se utiliza el test Shapiro-Wilk y la prueba Levene.

Tabla 20

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

		N	W	p
Color	NP	10	0.857	0.071
	P	10	0.924	0.394

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

El test de Shapiro-Wilk muestra que tanto el grupo de practicantes de ajedrez (P) como el grupo de no practicantes de ajedrez (NP), tienen datos distribuidos normalmente, por lo que no se viola el supuesto de normalidad.

Tabla 21

Test of Equality of Variances (Levene's) (N=20)

	F	df	P
Color	0.003	1	0.954

La prueba de Levene muestra que no hay diferencia en la varianza, por lo tanto, no se viola el supuesto de homogeneidad de la varianza.

Estos datos nos permiten seguir avanzando en el análisis paramétrico de las muestras a analizar. Es por ello que en la Tabla 22 se muestra el cálculo de las dos

pruebas T (Student y Welch) que demostrarán si existe una diferencia entre las dos muestras independientes (NP y P).

Tabla 22

Independent Samples T-Test (N=20)

	Test	Statistic	Df	p	Mean Difference	SE Difference
Color	Student	-0.363	18.000	0.721	-2.400	6.611
	Welch	-0.363	17.924	0.721	-2.400	6.611

Ambas pruebas T muestran que no hay una diferencia significativa ya que hay un valor p de 0,72 ($p > 0,05$) y esto aprobaría la hipótesis de que no existe diferencia entre las dos muestras independientes.

Al abordar las descriptivas del grupo se visualiza, tal como señala la Tabla 23 y el Gráfico 14, que las medias son similares pero se comienza a observar que va disminuyendo el rendimiento en NP ya que en lectura la diferencia es de 0,9 y en colores es de 2,4.

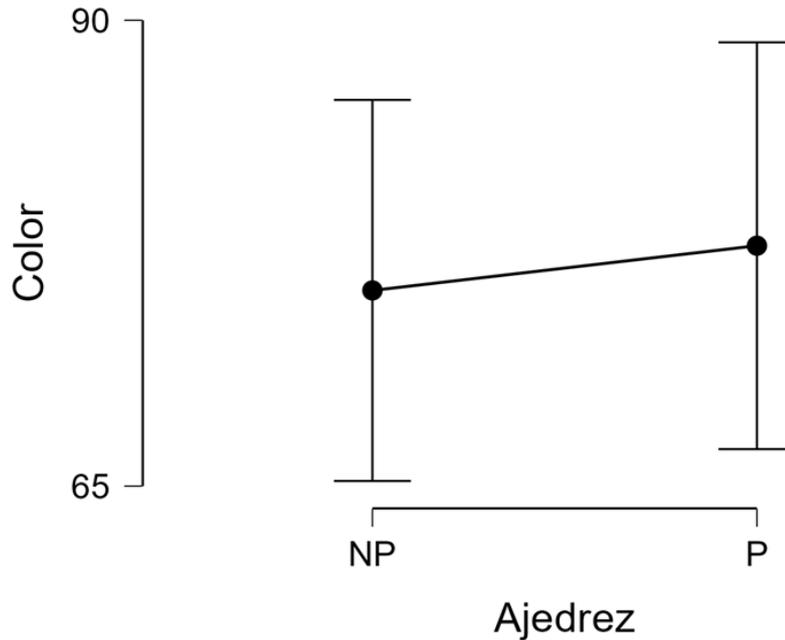
Tabla 23

Group Descriptives

	Group	N	Mean	SD	SE
Color	NP	10	75.500	14.293	4.520
	P	10	77.900	15.257	4.825

Gráfico 14

Descriptives Plots



A partir de los datos descriptivos, se puede ver que no existen diferencias significativas al comparar las medias de denominación de colores entre practicantes y no practicantes de ajedrez; pero se visualiza un rendimiento superior en ajedrecistas.

En conclusión, una prueba t para dos muestras independientes demuestra que los adultos jóvenes, ya sean practicantes o no practicantes de ajedrez, presentan un rendimiento similar en la denominación de colores: $t(18)=0,36$; $p(0,72)>0,05$.

2.2.3 Palabra - Color

La tercera y última lámina del test Stroop consta de la nominación de los colores rojo, verde y azul, ignorando los nombres de los colores. Es decir, que esta lámina está conformada por cinco columnas de 20 palabras en el mismo orden que la primera lámina pero impresas en el mismo orden que los colores de la segunda lámina; por lo que la palabra "ROJO" no estaría impresa en color rojo sino en color azul.

En la Tabla 24 puede visualizarse la cantidad de colores mencionados por los practicantes y no practicantes de ajedrez; y su correspondiente puntaje Z, obtenido a partir de los baremos argentinos ($X = 47,43$; $DE = 11,58$).

Tabla 24*Puntaje Bruto y Puntaje Z de la lámina Palabra - Color.*

MUESTRA		PUNTAJE BRUTO	PUNTAJE Z
NO PRACTICANTES DE AJEDREZ (N=10)	1	43	-0,38
	2	42	-0,45
	3	43	-0,38
	4	27	-1,76
	5	47	-0,03
	6	59	1
	7	40	-0,64
	8	43	-0,38
	9	56	0,74
	10	64	1,43
PRACTICANTES DE AJEDREZ (N=10)	1	56	0,74
	2	60	1,09
	3	62	1,26
	4	42	-0,47
	5	49	0,14

6	50	0,22
7	42	-0,47
8	75	2,38
9	76	2,47
10	57	0,83

Se puede observar que en el grupo no practicante el puntaje mínimo se centró en la denominación del color hasta la segunda columna (PB=27) y el puntaje máximo hasta el comienzo de la cuarta columna (PB=64); en cambio, en el grupo practicante el puntaje mínimo se centró en la tercer columna (PB=42) y el puntaje máximo hasta el final de la cuarta columna (PB=76). Por lo que se podría suponer que en el análisis estadístico se visualizarán diferencias más notorias.

Luego de conocer el puntaje bruto se procede a realizar el análisis estadístico por medio de JASP. El resultado obtenido contendrá cuatro tablas y un gráfico que se presentarán a continuación.

En primer lugar, como se demuestra en las Tablas 25 y 26 hay que comprobar que no se violen los supuestos paramétricos requeridos (normalidad en la variable dependiente y homogeneidad en las varianzas) y para eso se utiliza el test Shapiro-Wilk y la prueba Levene.

Tabla 25

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

		N	W	P
PC	NP	10	0.929	0.438
	P	10	0.923	0.385

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

El test de Shapiro-Wilk muestra que tanto el grupo de practicantes de ajedrez (P) como el grupo de no practicantes de ajedrez (NP), tienen datos distribuidos normalmente, por lo que no se viola el supuesto de normalidad.

Tabla 26

Test of Equality of Variances (Levene's) (N=20)

	F	df	P
PC	0.112	1	0.741

La prueba de Levene muestra que no hay diferencia en la varianza, por lo tanto, no se viola el supuesto de homogeneidad de la varianza.

Estos datos nos permiten seguir avanzando en el análisis paramétrico de las muestras a analizar. Es por ello que en la Tabla 27 se muestra el cálculo de las dos pruebas T (Student y Welch) que demostrarán si existe una diferencia entre las dos muestras independientes (NP y P).

Tabla 27

Independent Samples T-Test (N=20)

	Test	Statistic	df	P	Mean Difference	SE Difference	Cohen's d
PC	Student	-2.070	18.000	0.053	-10.500	5.072	-0.926
	Welch	-2.070	17.792	0.053	-10.500	5.072	-0.926

Ambas pruebas T muestran que no hay una diferencia significativa ya que hay un valor p de 0,053 ($p > 0,05$) y esto aprobaría la hipótesis de que no existe diferencia significativa entre las dos muestras independientes.

Sin embargo, es notorio una desigualdad en el rendimiento entre ambos grupos es por eso que se evalúa cuán grande es esa diferencia; y la *d* de Cohen manifiesta que es grande ($d > 0,08$). Por lo que significa que provocará un efecto importante en el análisis que se llevará a cabo acerca de la medida de interferencia.

Al abordar las descriptivas del grupo se visualiza, tal como señala la Tabla 28 y el Gráfico 15, que las medias son desiguales observándose una diferencia entre las mismas de 10,5; sin embargo las desviaciones estándar son similares y esto significa que la distribución de los datos fue continua.

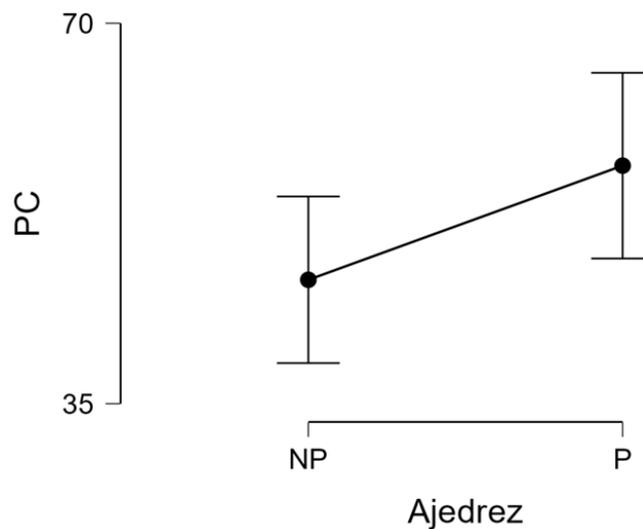
Tabla 28

Group Descriptives

	Group	N	Mean	SD	SE
PC	NP	10	46.400	10.710	3.387
	P	10	56.900	11.939	3.776

Gráfico 15

Descriptives Plots



A partir de los datos descriptivos, se puede ver que existen diferencias al comparar las medias de denominación de colores entre practicantes y no practicantes de ajedrez; observándose un mejor rendimiento en el grupo de ajedrecistas.

En conclusión, una prueba t para dos muestras independientes demuestra que los adultos jóvenes practicantes de ajedrez presentan un rendimiento mayor en la capacidad de separar dos estímulos y responder a una tarea con eficacia, que los jóvenes no practicantes de ajedrez. Sin embargo esta diferencia no llega a ser significativa estadísticamente: **$t(18)=2,07$; $p(0,053)>0,05$.**

2.2.4 Interferencia

Se debe recordar que la interferencia mide básicamente la capacidad del individuo para separar los estímulos de nombrar colores y palabras. Se conoce que los estímulos del Stroop activan un proceso automático de respuesta verbal que interfiere con el nombramiento de los colores aprendido conscientemente. Es por eso que, ciertas personas pueden suprimir la respuesta de lectura y concentrarse en la tarea de nombrar los colores; otras personas no son capaces de suprimir el nombramiento de la palabra y han de procesar tanto la palabra como el color antes de responder; en otros sujetos, las respuestas de palabra y color están íntimamente confundidas debido a niveles altos de interferencia (Golden, 2001).

Tal como se mencionó en el marco metodológico, con este test se puede obtener puntuaciones secundarias para medir la interferencia, que son las denominadas como PC estimada o PC', e INTERFERENCIA. Las mismas se obtienen a partir de la siguiente fórmula:

- $PC' = P \times C / P + C$
- $INTERFERENCIA = PC - PC'$

Con relación a esto, en la Tabla 29 puede visualizarse tanto la puntuación de PC estimada como la de interferencia de practicantes y no practicantes de ajedrez. Cabe aclarar, que la medida de PC' es un valor que solo tiene validez para el cálculo de la puntuación de interferencia es por ello que se presenta solamente de esta medida su correspondiente puntaje Z, obtenido a partir de los baremos argentinos ($X = 4,14$; $DE = 9,40$).

Tabla 29

Puntaje Bruto de PC' e Interferencia y Puntaje Z de Interferencia.

MUESTRA		PUNTAJE BRUTO		PUNTAJE Z <i>(Solo de interferencia)</i>
		PC'	INTERFERENCIA	
NO PRACTICANTES DE AJEDREZ <i>(N=10)</i>	1	39.46	3.54	-0,06
	2	33.91	8.09	0,42
	3	43.43	-0.43	-0,49
	4	37.5	-10.5	-1,56
	5	38.17	8.85	0,5
	6	52.23	6.77	0,28
	7	41.31	-1.31	-0,58
	8	42.02	0.98	-0,34
	9	53.22	2.78	-0,15
	10	51.42	12.58	0,9
PRACTICANTES DE AJEDREZ <i>(N=10)</i>	1	44.44	11.56	0,79
	2	39.57	20.43	1,73
	3	43.71	18.29	1,5
	4	36.92	5.08	0,1

5	40.73	8.27	0,44
6	42.49	7.51	0,36
7	36.47	5.53	0,15
8	56.26	18.74	1,55
9	58.33	17.67	1,44
10	43.01	13.99	1,05

Como puede visualizarse, la mayoría del grupo practicante de ajedrez presenta una puntuación de interferencia mayor a 10, esto simboliza que sus niveles de interferencia son bajos; mientras que solo uno del grupo no practicante de ajedrez presenta una puntuación mayor a 10 e incluso pueden observarse puntuaciones en negativo. Es decir, que se podría suponer que se observarán diferencias significativas al momento de comparar estadísticamente las medias de ambos grupos.

Cabe aclarar que para los fines de esta investigación la puntuación de interferencia sería el equivalente a la medida del control inhibitorio puesto en evaluación en este presente trabajo.

Luego de conocer el puntaje bruto se procede a realizar el análisis estadístico por medio de JASP. El resultado obtenido contendrá cuatro tablas y un gráfico que se presentarán a continuación.

En primer lugar, como se demuestra en las Tablas 30 y 31 hay que comprobar que no se violen los supuestos paramétricos requeridos (normalidad en la variable dependiente y homogeneidad en las varianzas) y para eso se utiliza el test Shapiro-Wilk y la prueba Levene.

Tabla 30*Test of Normality (Shapiro-Wilk)*

		N	W	p
INTERF	NP	10	0.958	0.760
	P	10	0.898	0.207

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

El test de Shapiro-Wilk muestra que tanto el grupo de practicantes de ajedrez (P) como el grupo de no practicantes de ajedrez (NP), tienen datos distribuidos normalmente, por lo que no se viola el supuesto de normalidad.

Tabla 31*Test of Equality of Variances (Levene's) (N=20)*

	F	df	P
INTERF	0.037	1	0.850

La prueba de Levene muestra que no hay diferencia en la varianza, por lo tanto, no se viola el supuesto de homogeneidad de la varianza.

Estos datos nos permiten seguir avanzando en el análisis paramétrico de las muestras a analizar. Es por ello que en la Tabla 32 se muestra el cálculo de las dos pruebas T (Student y Welch) que demostrarán si existe una diferencia entre las dos muestras independientes (NP y P).

Tabla 32*Independent Samples T-Test (N=20)*

	Test	Statistic	df	p	Mean Difference	SE Difference	Cohen's d
INTERF	Student	-3.447	18.000	0.003	-9.572	2.777	-1.541
	Welch	-3.447	17.810	0.003	-9.572	2.777	-1.541

Ambas pruebas T (Student y Welch) muestran que hay una diferencia significativa entre los dos grupos ya que hay un valor p de **0,003 (p<0,05)** y esto rechazaría la hipótesis de que no existe diferencia significativa entre las dos muestras independientes.

Debido a que se está afirmando que hay una diferencia significativa pero no sabemos cuál es la magnitud de la misma; se procede a examinar el tamaño del efecto a través de la d de Cohen. Esta medida sugiere que la diferencia es grande y se trata de un efecto importante (**d(1,5)>0,08**).

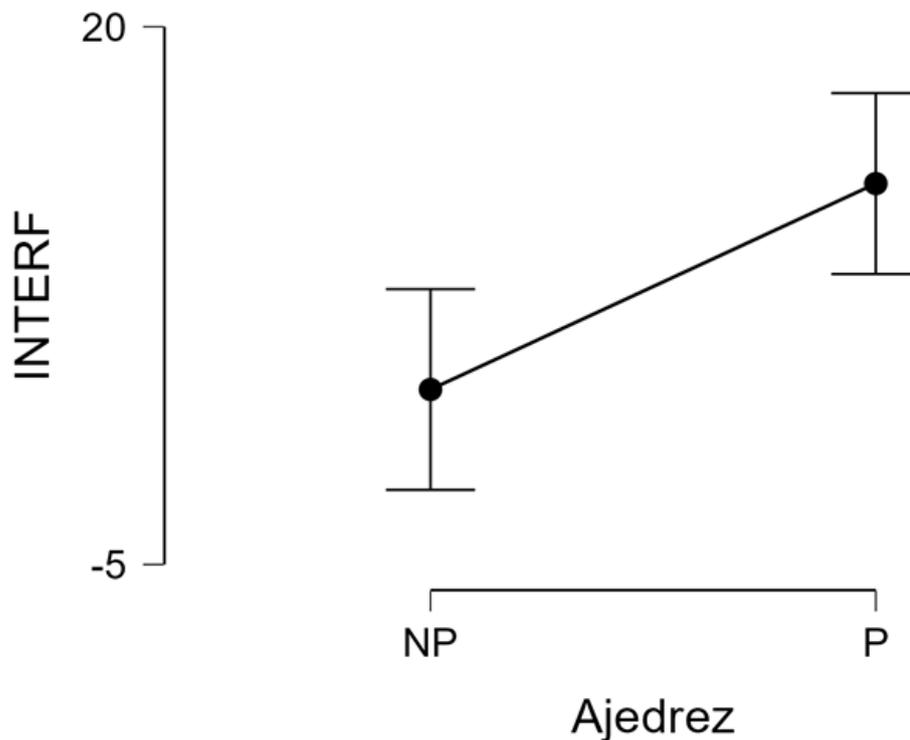
Al abordar las descriptivas del grupo se visualiza, tal como señala la Tabla 33 y el Gráfico 16, que las medias son muy diferentes entre sí observándose una desigualdad entre las medias de 9,6; e inclusive es mayor la desviación estándar en el grupo NP, esto quiere decir que la distribución de los datos ha sido más dispersa en este grupo que en el grupo P.

Tabla 33*Group Descriptives*

	Group	N	Mean	SD	SE
INTERF	NP	10	3.135	6.523	2.063
	P	10	12.707	5.880	1.859

Gráfico 16

Descriptives Plots



A partir de los datos descriptivos, se puede ver que existen diferencias al comparar las medias de la puntuación de interferencia entre practicantes y no practicantes de ajedrez; observándose un mejor rendimiento en el grupo de ajedrecistas en comparación con el grupo no practicante.

En conclusión, una prueba t para dos muestras independientes demuestra que los adultos jóvenes practicantes de ajedrez presentan un rendimiento mayor en la capacidad de inhibición cognitiva, que los jóvenes no practicantes de ajedrez: **$t(18)=3,45$; $p(0,003)>0,05$** . La d de Cohen (1,541) sugiere que se trata de un efecto importante.

2.3 Conclusión

A partir de los datos cualitativos obtenidos mediante las observaciones de clases de ajedrez y cuestionarios a los adultos jóvenes practicantes y no practicantes de ajedrez; se determina que el ajedrez proporciona un beneficio para los procesos cognitivos de los seres humanos.

Por una parte, durante una partida de ajedrez se pueden visualizar diversos componentes de las funciones ejecutivas, entre ellos, el control inhibitorio que es el eje central de esta investigación, observándose a la hora de ejecutar un movimiento en lugar de otro. Por otra parte, al indagar sobre la creencia del ajedrez como beneficio de la cognición humana se examina que la totalidad de los participantes de la muestra coinciden en que el ajedrez estimula las capacidades de pensamiento analítico y estratégico; toma de decisiones; atención y concentración; razonamiento lógico-matemático; memoria, entre otras.

A raíz de estos resultados se busca obtener datos cuantitativos por medio del Test de Palabras y Colores "Stroop", que indaga los procesos cognitivos que se asocian con la flexibilidad cognitiva, la resistencia a la interferencia procedente de estímulos externos, la creatividad, la psicopatología y la complejidad cognitiva que determinan la habilidad individual para afrontar el estrés cognitivo y procesar informaciones complejas. Se utiliza este test para poder responder a la pregunta de: ¿el ajedrez estimula la capacidad de control inhibitorio?

Una vez evaluados a ambos grupos, practicantes y no practicantes de ajedrez, se procede a realizar un análisis estadístico por medio del programa JASP aplicando la *prueba t paramétrica para dos muestras independientes (Student's t-test)*, que se usa para determinar si existe diferencia estadística entre las medias de dos grupos independientes.

A partir del análisis estadístico llevado a cabo, se puede afirmar que los adultos jóvenes, ya sean practicantes o no practicantes de ajedrez, poseen un rendimiento cognitivo similar en lectura de palabras asociadas a nombres de colores ($t(18)=0,13$; $p(0,9)>0,05$) y en la denominación de colores a partir de su percepción visual ($t(18)=0,36$; $p(0,72)>0,05$). En cuanto a la capacidad de separar dos estímulos (palabra - color) para responder efectivamente a la tarea propuesta (mencionar el color ignorando la palabra), se presenta una diferencia a favor de los adultos jóvenes ajedrecistas aunque la misma no es significativa ($t(18)=2,07$; $p(0,053)>0,05$). Por último, en relación con el rendimiento en inhibición cognitiva, obtenido a partir de la medida de interferencia; se afirma que al comparar las medias de ambos grupos, existe una diferencia significativa a favor del grupo practicante de ajedrez ($t(18)=3,45$; $p(0,003)>0,05$), cuya magnitud de dicha diferencia es grande ($d=1,6$), es decir, que provoca un efecto importante; por lo que, el ajedrez vendría a potenciar el rendimiento en funciones ejecutivas, específicamente, en el control inhibitorio.

Al integrar y comparar los datos cualitativos y cuantitativos se logra afirmar la hipótesis de investigación: *“al comparar las medias en el rendimiento del control inhibitorio entre practicantes y no practicantes de ajedrez, se presentan diferencias significativas entre ambos grupos”*; y una de las hipótesis alternativas: *“al comparar las medias en el rendimiento del control inhibitorio entre practicantes y no practicantes de ajedrez, se presenta una diferencia significativa a favor del grupo practicantes de ajedrez”*.

CONCLUSIONES Y DISCUSIONES

Como se ha mencionado en este trabajo; el desarrollo de los procesos cognitivos, tales como las funciones ejecutivas, es fundamental para la sociedad actual que constantemente busca desafíos y aprendizajes nuevos, llevando a la necesidad de hallar herramientas alternativas para el desarrollo de dichos procesos; principalmente, en los adultos jóvenes cuya característica cognitiva principal es la resolución de problemas y a su vez, su desarrollo cerebral ha culminado o está en su etapa de culminación.

Como bien se ha podido observar a lo largo del estudio, el ajedrez adquiere una gran importancia como actividad continua de estimulación cerebral ya que diversos estudios demuestran, por un lado, la activación frontal frente a estímulos ajedrecísticos que desafían a las funciones ejecutivas y, por otro, la mayor utilización de estas funciones (y, por ende, la mayor activación frontal) en practicantes de ajedrez. Estos datos se ven reflejados en estudios con niños, niñas y adolescentes, que fueron mencionados en este trabajo, cuyos autores fueron Stuar Margulies (1992), Unterrainer et,al (2006), Cuéllar y Díaz (2009), García (2015), Blasco et.al (2016), Ramos et.al (2018) y, Treviño Guerrero y Tello Jimenez (2020).

Como se ha citado, no existen estudios sobre la relación entre el desarrollo cognitivo en adultos jóvenes y el ajedrez, ya que la mayoría de las investigaciones estuvieron centradas en individuos en proceso de desarrollo cerebral. Este argumento resalta la necesidad de la presente investigación.

Mediante el enfoque mixto de la investigación que busca integrar la información cuantitativa, obtenida a partir del Test de Palabras y Colores “Stroop” de Charles Golden (2001) y su posterior análisis estadístico por medio del programa JASP aplicando la *prueba t paramétrica para dos muestras independientes (Student's t-test)*, y la información cualitativa, obtenida mediante observaciones de clases virtuales de ajedrez durante tres meses y cuestionarios por medio de la plataforma de “Google Forms”; se busca analizar a 20 adultos jóvenes de 20 a 30 años de edad de la provincia de Mendoza, diez de los cuales son practicantes de ajedrez y el resto nunca ha realizado una práctica continua en este deporte; con el objetivo de comprobar la mejora en el rendimiento de inhibición cognitiva en los adultos jóvenes practicantes de ajedrez en comparación con aquellos que no son practicantes.

El análisis de los datos cualitativos, demuestra que al observar una partida de ajedrez se pueden visualizar diversos componentes de las funciones ejecutivas, entre

ellos, el control inhibitorio a la hora de ejecutar un movimiento en lugar de otro. Por otra parte, al indagar sobre la creencia del ajedrez como beneficio de la cognición humana se examina que la totalidad de los participantes de la muestra coinciden en que el ajedrez estimula las capacidades de pensamiento analítico y estratégico; toma de decisiones; atención y concentración; razonamiento lógico-matemático; memoria, entre otras.

A su vez, el análisis de los datos cuantitativos afirma que los adultos jóvenes, ya sean practicantes o no practicantes de ajedrez, poseen un rendimiento cognitivo similar en lectura de palabras asociadas a nombres de colores y en la denominación de colores a partir de su percepción visual; debido a que la diferencia observada es de $t=0,13$ en el caso de lectura de palabras y de $t=0,36$ en el caso de denominación de colores.

En cuanto a la capacidad de separar dos estímulos (palabra - color) para responder efectivamente a la tarea propuesta (mencionar el color ignorando la palabra), se presenta una diferencia a favor de los adultos jóvenes ajedrecistas, de $t=2,07$; aunque la misma no es significativa ya que supera al 5% que demuestra que los resultados se podrían haber dado por mera casualidad.

Por último, en relación con el rendimiento en inhibición cognitiva, obtenido a partir de la medida de interferencia; se afirma que al comparar las medias de ambos grupos, existe una diferencia significativa a favor del grupo practicante de ajedrez, de $t=3,45$, cuya magnitud de dicha diferencia es grande, es decir, que provoca un efecto importante.

Por lo que, los resultados obtenidos reflejan que el ajedrez proporciona un beneficio para los procesos cognitivos, específicamente, en el componente de inhibición cognitiva, de los seres humanos.

Así pues, al inicio de este trabajo de investigación se plantea como objetivo principal comprobar la mejora en el rendimiento de inhibición cognitiva, en adultos jóvenes de 20 a 30 años de la provincia de Mendoza que llevan a cabo una práctica continuada del ajedrez. Al poner en marcha esta investigación, se observa a través de los datos obtenidos tras la aplicación de las técnicas establecidas en este estudio, y su correspondiente análisis, que el control inhibitorio mejora, en los adultos jóvenes, tras una práctica continuada en ajedrez.

Por lo tanto, se da respuesta a los objetivos específicos de este trabajo al demostrar la influencia de la práctica del ajedrez sobre los procesos cognitivos de los jóvenes, mediante el análisis de las funciones ejecutivas por medio de la administración de una prueba que las evalúe, logrando comparar las funciones ejecutivas del grupo de ajedrecistas y no ajedrecistas, para comprobar si existe un mayor desempeño en el grupo de ajedrecistas. Por lo que se espera que este trabajo fomente la práctica del ajedrez como un medio para la estimulación de funciones cognitivas e, incentive el interés de las escuelas y familias por el ajedrez, como un medio para favorecer el aprendizaje de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes. Cabe mencionar, que estos dos últimos objetivos específicos quedan abiertos ya que se deberá analizar las repercusiones que esta investigación genere en la sociedad en general, así como también, en el personal de salud mental, familias y escuelas.

A su vez, se logra dar una respuesta afirmativa a las siguientes preguntas de investigación: ¿el deporte del ajedrez representa un factor eficaz para el desarrollo del control inhibitorio?; ¿las funciones ejecutivas podrían verse potenciadas mediante la práctica continua del ajedrez?; ¿el ajedrez es una herramienta fundamental para favorecer la capacidad de resolver problemas y ejecutar tareas de forma rápida y efectiva?; a pesar de que las FE alcanzan su máximo desarrollo a los 30 años, ¿se visualizan diferencias significativas en FE entre los adultos jóvenes practicantes y no practicantes de ajedrez?; y, ¿persisten, en la adultez joven, las diferencias visualizadas acerca de la inhibición cognitiva, en la niñez y adolescencia, entre personas practicantes y no practicantes de ajedrez?

En cambio, se puede suponer que se responde de manera positiva la pregunta centrada en torno a si el ajedrez es un entrenamiento de habilidades tales como la planificación, memoria, toma de decisiones, flexibilidad y concentración; ya que al medir el fenómeno de la interferencia se requiere de la capacidad de determinar y organizar las secuencias necesarias para conseguir separar un estímulo de otro (palabra -color), por lo tanto, se precisa de la capacidad de concentrarse en una tarea, memorizar la información de la consigna y elegir la respuesta que mejor garantice el objetivo propuesto, y, a sí mismo, tener la capacidad para adaptarse al pasar de un estímulo a otro. Sin embargo, para tener mayor certeza acerca del beneficio del ajedrez sobre estos componentes se recomienda ampliar la medición de los mismos por medio de la complementación de otras pruebas psicométricas (como Laberintos, Test de Clasificación de Cartas de Wisconsin, Iowa Gambling Test o Figura Compleja

de Rey), aplicadas tanto a practicantes como no practicantes de ajedrez, que permita demostrar si existe una diferencia significativa, en relación a las capacidades mencionadas, entre ambos grupos.

A partir de los resultados obtenidos en la investigación llevada a cabo en el presente trabajo, se logra verificar dos de las hipótesis propuestas; las mismas se tratan de la hipótesis de investigación y una de las hipótesis alternativas:

- Hipótesis de investigación: *“al comparar las medias en el rendimiento del control inhibitorio entre practicantes y no practicantes de ajedrez, se presentan diferencias significativas entre ambos grupos”*.
- Hipótesis alternativa: *“al comparar las medias en el rendimiento del control inhibitorio entre practicantes y no practicantes de ajedrez, se presenta una diferencia significativa a favor del grupo practicantes de ajedrez”*.

Rechazando, por ende, la hipótesis nula centrada en que no existe tal diferencia entre practicantes y no practicantes de ajedrez; y la segunda hipótesis alternativa que versa sobre la diferencia a favor del grupo de los adultos jóvenes no practicantes de ajedrez.

Sin embargo, se debe aclarar que como menciona Goss-Sampson (2018) en conjuntos de datos pequeños, puede haber un tamaño de efecto (es decir, de la diferencia) de moderado a grande pero no haber diferencias significativas. Esto puede sugerir que el análisis no tuvo suficiente potencia estadística y que el aumento en el grupo de puntos de datos podría mostrar un resultado significativo. Por lo que, debido a que la muestra de esta investigación es muy pequeña se debería ampliar la misma para realmente tener certeza de la validez del ajedrez como herramienta de estimulación cerebral.

En conclusión, en la adultez joven las regiones cerebrales han llegado a su punto de culminación y por ende se pueden desplegar de forma adecuada todas las funciones cognitivas hasta que comiencen a declinar debido al paso del ciclo vital; y es ahí en donde aparece uno de los grandes temores de la sociedad, el “olvidar”. Surge así, el interrogante de cómo desde nuestro rol de psicopedagogas se puede mantener a las neuronas jóvenes, curiosas e inquietas para prevenir el deterioro cognitivo. Entonces, el ajedrez vendría a ser la respuesta de ese interrogante, debido a que funciona como herramienta de tratamiento en el despliegue de nuestro campo

profesional; ya que, si tenemos en cuenta lo que plantea Manes (2014) para el futuro de la investigación de las Neurociencias como efecto de rehabilitación, en relación a la prevención y tratamiento de enfermedades degenerativas, como el Alzheimer; el estímulo cognitivo que representa el ajedrez es un factor eficaz de prevención del deterioro cognitivo. Es así, que el ajedrez adquiere una mayor relevancia para nuestra carrera profesional y por lo tanto, se debe estar atento sobre los avances en este tema.

“De esto se deduce que el juego del ajedrez, en cuanto a los efectos sobre el carácter mental, no está lo suficientemente comprendido” - “Los crímenes de la rue Morgue”, E. A. Poe.

ANEXOS

ANEXO A

La siguiente grilla de observación es elaborada para los fines de la investigación centrada en el “Ajedrez: el deporte que favorece el rendimiento en las funciones ejecutivas en jóvenes de 20 a 30 años de la provincia de Mendoza”. Con el objetivo de observar el despliegue de los diferentes componentes de las funciones ejecutivas durante las prácticas de ajedrez.

FUNCIONES EJECUTIVAS		
METACOGNITIVAS		
Organización	1- ¿Se observa adquisición y manipulación de la información para conseguir un plan determinado?	
	2- ¿Se visualiza un orden adecuado para la consecución del plan elaborado?	
	3- ¿El plan de trabajo implica resolver un problema y los pasos elaborados contribuyen a su resolución?	
Memoria de trabajo	4- ¿Se observa la capacidad de mantener la información de manera activa en el cerebro?	
	5- ¿Es capaz de utilizar esa información para la resolución del problema presente?	

	6- ¿Es capaz de mantener la información de relevancia a pesar de las distracciones?	
Fluidez	7- ¿Es capaz de emitir respuestas en el menor tiempo posible?	
	8- ¿Las respuestas emitidas, en la mayoría de los casos, son eficaces?	
	9- ¿Las respuestas emitidas responden al problema presentado?	
Planificación	10- ¿Se observa la capacidad para seleccionar las secuencias adecuadas para conseguir un objetivo?	
	11- ¿Se observa anticipación ante posibles dificultades?	
	12- ¿Se llevan a cabo acciones de acuerdo a la secuenciación planificada?	
Toma de decisiones	13- ¿Es capaz de evaluar las diversas alternativas posibles?	

	14- ¿Se visualiza la comparación entre las diferentes decisiones?	
	15- ¿Se llevan a cabo las decisiones más adecuadas para resolver un problema?	
EMOCIONALES O MOTIVACIONALES		
Control inhibitorio	16- ¿Es capaz de eliminar la información no relevante para dar lugar a la más significativa?	
	17- ¿Se observa la capacidad de evitar realizar una acción que podría traer consecuencias negativas?	
	18- ¿Es capaz de eliminar respuestas automáticas que resultan inapropiadas para realizar eficazmente la tarea propuesta?	
TRANSVERSALES		
Flexibilidad	19- ¿Se observa la capacidad de cambiar la estrategia prevista debido a los cambios que se dieron durante el juego?	

20- ¿Es capaz de continuar con la partida aun sabiendo que su estrategia no ha funcionado?	
21- ¿Es capaz de formar una nueva perspectiva del juego en función de las demandas del mismo?	

ANEXO B

Tareas enviadas por el profesor de ajedrez, vía mail, con problemas ajedrecísticos.

A continuación se presentarán algunas de las tareas enviadas por el profesor de ajedrez Miguel Portas de Deportes UCA. Cabe destacar, que se ha escogido una tarea por cada mes de observación, correspondientes a los meses de marzo, abril y mayo.

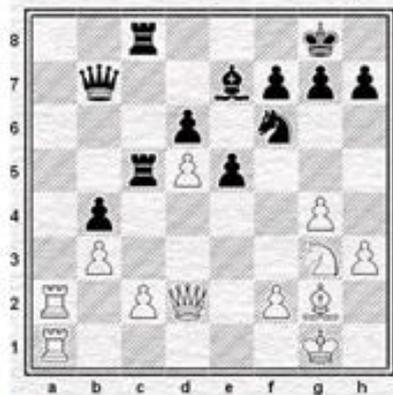
AJEDREZ UCA PROBLEMA TÁCTICO S N01 – 31 Marzo 2021



“La jugada está ahí, pero necesitas verla”
Albert Horowitz – Ajedrecista y escritor (1907-1973)

1/2

Problema 9 – Ataque doble. Juegan las blancas y obtienen ventaja material.



ATAQUE DOBLE:

Consiste en una jugada que ataca dos objetivos a la vez. Hay 3 formas posibles de ataque doble.

- 1.- Atacar dos piezas simultáneamente.
- 2.- Dar jaque y atacar una pieza.
- 3.- Amenazar mate y atacar una pieza.

Ver apunte CAP2-C2 B

Problema 10 – Ataque doble Reversible

Juegan las blancas y obtienen ventaja material mediante el recurso del ataque doble. En esta posición, juegan las negras, y obtienen ventaja de la misma forma.

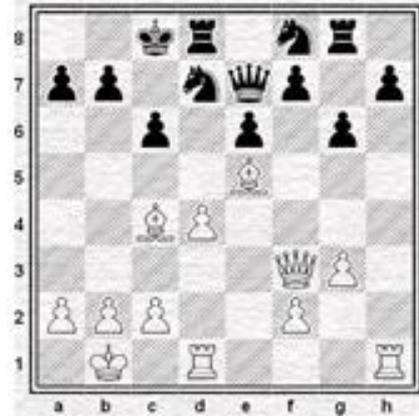


PATRONES DE JAQUE MATE 1.

Los problemas que siguen deben ser resueltos según los mates típicos cuyos modelos se adjuntan a la derecha de cada esquema.

Dichos modelos son sólo patrones de referencia del mate que se consigna en cada ejercicio, y la solución debe ser fiel a la idea del mate, sin que necesariamente las piezas ocupen las mismas posiciones.

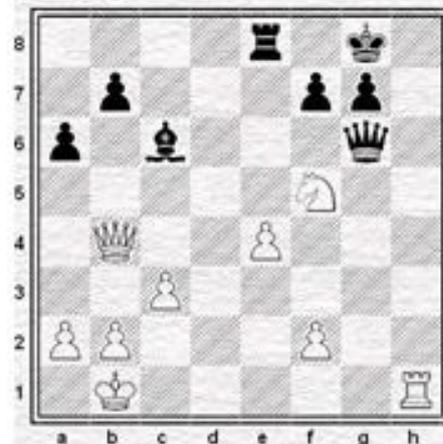
Problema 11. Juegan las Blancas y dan jaque mate en dos jugadas, mediante el Mate de Boden o de los dos alfiles.



Modelo típico
Mate de Boden o de los 2
Alfiles.



Problema 12. Juegan las Blancas y dan jaque mate en dos jugadas, mediante el mate de Anastasia o bien, el mate de la Coz, según sea la respuesta de las negras a la primer jugada de las blancas.



Modelo típico mate de Anastasia.



Modelo típico del mate de la Coz



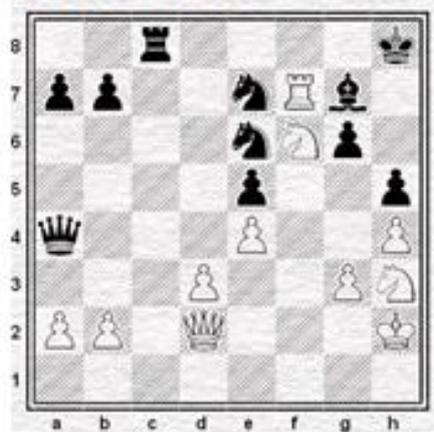
AJEDREZ UCA
PROBLEMASTÁCTICOSN01 – 21 Abril 2021



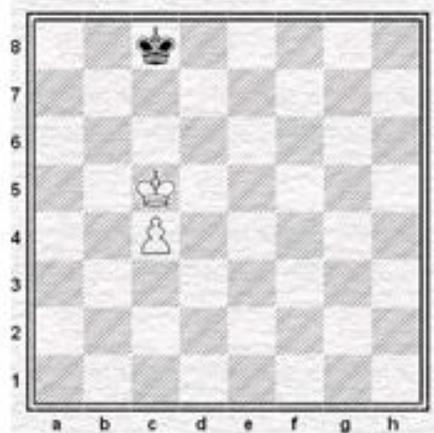
"Perder con clase y vencer con osadía"
 Charles Chaplin

1/2

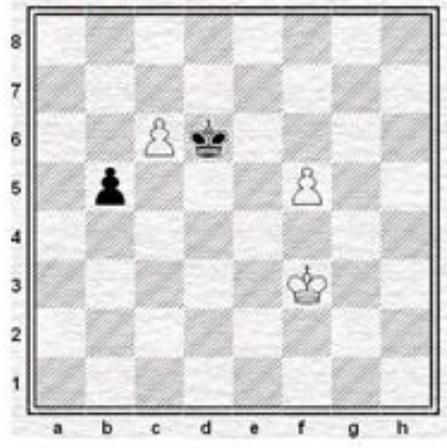
Problema 21 – Juegan las Blancas y dan jaque mate en dos jugadas mediante el mate arabe. (Ver Pro 13)



Problema 22 – Juegan las blancas y coronan el peón aplicando el concepto de la oposición de los reyes. Se deben considerar las mejores jugadas para el rey negro, en la lucha por la oposición.



Problema 23 – Final. Juegan las Blancas y coronan un peón aplicando la regla de cuadrado.

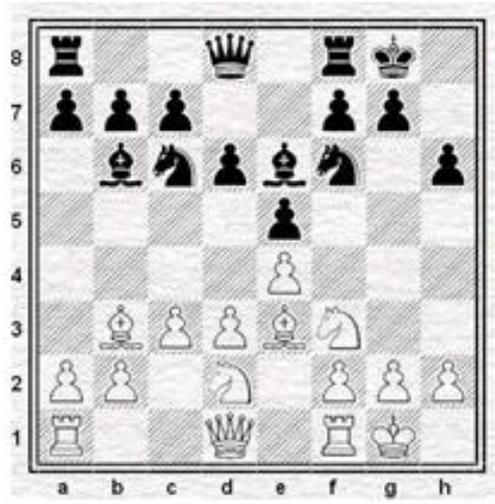


Problema 24 – Apertura Italiana o Giuoco Piano.

A la derecha se transcriben las primeras 9 jugadas de una variante derivada del Giuoco Pianissimo, hasta llegar a la posición del esquema.

Completar los recuadros con las jugadas faltantes.

De ser posible realizar este ejercicio con un tablero físico o virtual.



Apertura Italiana o Giuoco Piano.

1. e...	e5
2. Cc3	C.....
3. A...	Ac5
4.	Cc6
5. d3	d6
6. O-O	O-O
7. Ae3	A.....
8. Cbd2	h6
9.	Ae6



Primer reloj doble de ajedrez – Wilson 1883

Hasta 1861 no había control de tiempo en el ajedrez. En ese año comenzaron a usarse relojes de arena.
 En 1883, Thomas Wilson, inventó el primer reloj mecánico, que consistía en dos relojes de péndulo, sobre una viga de equilibrio.
 A partir de ese momento, un jugador que se excede en el límite de tiempo establecido, pierde la partida.

1/2

Problema 33 – Juegan las blancas y dan jaque mate en 2 jugadas

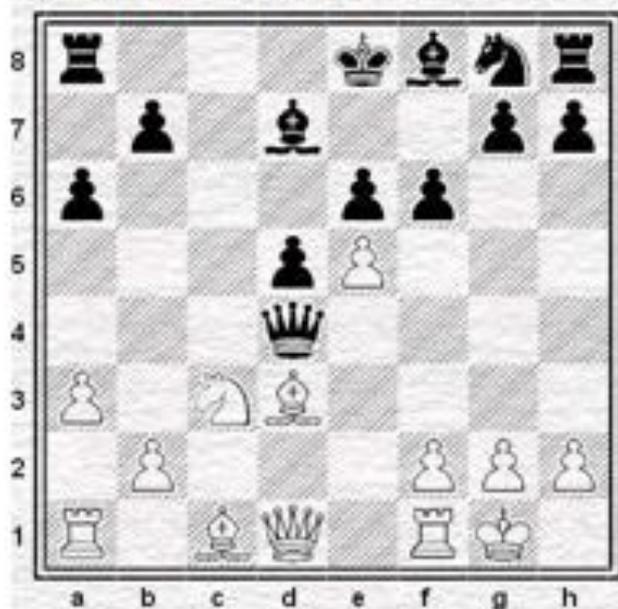


Problema 34 – Juegan las Blancas y ganan.

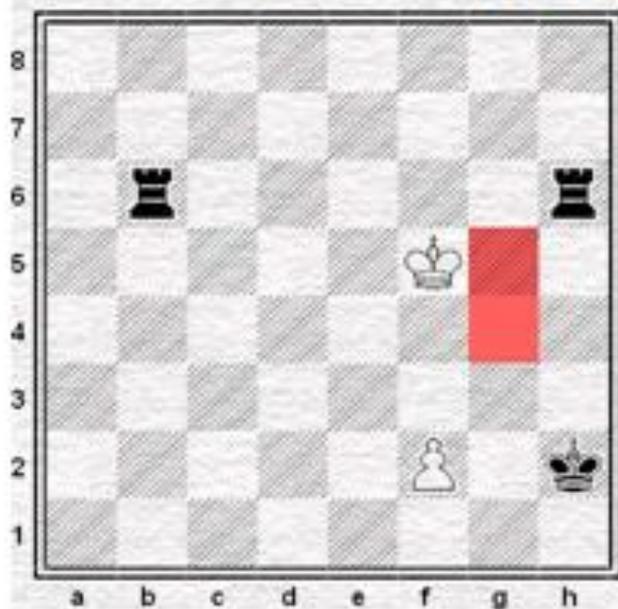
Temas táctica: **Pieza clavada y desviación**



Problema 35 – Juegan las blancas y obtienen ventaja decisiva.



Problema 36 – En las casillas coloreadas hay dos piezas blancas. Debemos determinar que piezas son y dar **jaque mate** en 2 jugadas.



ANEXO C

Cuestionario para la muestra perteneciente a practicantes de ajedrez.

El siguiente formulario se realiza con fines de investigación para el Trabajo Final de Licenciatura de Psicopedagogía con el propósito de recabar datos que ayudarán para el despliegue de los objetivos de dicho trabajo. Solo consta de 10 preguntas en las que solicito que las respuestas sean totalmente sinceras, sabiendo que se respetará la intimidad de toda persona. Luego, me pondré en contacto contigo para continuar con la investigación.

Desde ya muchas gracias.

1- Nombre

2- ¿Cuántos años tienes?

Entre 20 y 23 años

Entre 24 y 26 años

Entre 27 y 30 años

3- ¿A qué te dedicas?

Estudiante

Trabajo

Ambos

Nada

4- Si tu respuesta anterior fue “estudiante” o “ambos” comenta qué es lo que estudias.

5- Si tu respuesta anterior fue “trabajo” o “ambos” comenta en qué trabajas.

6- ¿Hace cuánto tiempo practicas ajedrez?

7- ¿Por qué comenzaste a practicar ajedrez?

8- ¿Cuántos días a la semana le dedicas a la práctica de ajedrez?

Entre 1 y 3

Entre 4 y 6

Todos

9- ¿Consideras que el ajedrez es un deporte que beneficia nuestra mente?

Sí

No

10- Si tu respuesta fue "Sí" o "No" comenta por qué lo crees.

Cuestionario para la muestra perteneciente a no practicantes de ajedrez.

El siguiente formulario se realiza con fines de investigación para el Trabajo Final de Licenciatura de Psicopedagogía con el propósito de recabar datos que ayudarán para el despliegue de los objetivos de dicho trabajo. Solo consta de 10 preguntas en las que solicito que las respuestas sean totalmente sinceras, sabiendo que se respetará la intimidad de toda persona. Luego, me pondré en contacto contigo para continuar con la investigación.

Desde ya muchas gracias.

1- Nombre

2- ¿Cuántos años tienes?

Entre 20 y 23 años

Entre 24 y 26 años

Entre 27 y 30 años

3- ¿A qué te dedicas?

Estudiante

Trabajo

Ambos

Nada

4- Si tu respuesta anterior fue “estudiante” o “ambos” comenta qué es lo que estudias.

5- Si tu respuesta anterior fue “trabajo” o “ambos” comenta en qué trabajas.

6- ¿Sabes jugar al ajedrez?

Sí

No

Más o menos

7- ¿Te interesaría practicar este deporte?

Sí

No

8- Si tu respuesta anterior fue "Sí" comenta por qué.

9- ¿Consideras que el ajedrez es un deporte que beneficia nuestra mente?

Sí

No

10- Si tu respuesta fue "Sí" o "No" comenta por qué lo crees.

ANEXO D

En este apartado se presentarán por un lado el protocolo original del manual del Test de Colores y Palabras Stroop (Golden, 2001) con las tres láminas de palabras y colores; y por el otro el protocolo adaptado para la virtualidad con las tres láminas de palabras y colores pero en formato horizontal y más espaciado entre columnas para lograr una mejor percepción por parte de los participantes de la muestra.

Protocolo original

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

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

XXXX
XXXX

XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX

XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX

XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX

XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX
XXXX

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ardila, A. & Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología clínica*. Bogotá: El Manual Moderno.
- Avalos, C., Morales, I., Jimenez, W. & Vaca, K. (2019). Influencia del ajedrez en el desarrollo integral del hombre. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, (2), 100-108. <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/226/334>
- Barroso, J.M. & León Carrión, J. (2002). Funciones ejecutivas: control, planificación y organización del conocimiento. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 55(1), 27-44. <https://www.researchgate.net/publication/28169369>
- Bausela Herreras, E. (2005). Desarrollo evolutivo de la función ejecutiva. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología y Educación*, 10(12), 85-93. doi: 1138-1663.
- Cardinali, D. (1992). Funciones cognitivas. En *Manual de Neurofisiología* (pp. 319-339). Madrid: Diaz de Santos.
- Carpenter, M. (1994). *Core Text of Neuroanatomy (4 ed.)*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Carrió Urra, J. (2015). Las funciones ejecutivas en ajedrecistas. *DeporVida*, 12(24), 115-124. <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/267/451#:~:text=Las%20principales%20funciones%20ejecutivas%20relevantes,una%20bater%C3%ADa%20de%20pruebas%20cognitivas>
- Clark, D., Boustros, N. & Mendez, M. (2019). *The Brain and Behavior: An Introduction to Behavioral Neuroanatomy (3 ed.)*. Bogotá: El Manual Moderno.
- Divcon. (28 de febrero de 2017). ¿Por qué los niños con dificultades de atención deberían jugar al ajedrez? [Mensaje en un blog]. <https://infosal.es/ajedrez-atencion/>
- Etecé. (29 de septiembre de 2020). Concepto de observación [Mensaje en un blog]. <https://concepto.de/observacion/>
- Etecé. (5 de agosto de 2021). Concepto de cuestionario [Mensaje en un blog]. <https://concepto.de/cuestionario/>

- Galaverna, F., Agüero, R., Delbazi, M.B., Luna, A., Fernández, P., Skaf, M.B., Lo Presti, L., Torralva, T. & Roca, M. (2018). *Datos normativos del Test de Colores y Palabras Stroop versión de tres colores en español para una muestra de jóvenes y adultos argentinos*. Trabajo presentado para la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Golden, C. (2001). *STROOP: Test de Palabras y Colores (3 ed.)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Gonzalez Osornio, M.G. (2015). Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas. En *Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas en preescolar* (pp. 11-14). Bogotá: El Manual Moderno.
- Gonzalez Osornio, M.G. (2015). Funciones ejecutivas y lóbulos frontales. En *Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas en preescolar* (pp. 1-9). Bogotá: El Manual Moderno.
- Goss Sampson, M. (2018). *Análisis estadístico con JASP: una guía para estudiantes*. Barcelona: FUOC.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación (5 ed.)*. Ciudad de México: McGraw Hill.
- Izquierdo Martinez, A. (2007). Psicología del desarrollo de la edad adulta: teorías y contextos. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(2), 67-89. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349832315005>
- Jimenez, G. (2012). *Teorías del desarrollo III*. Ciudad de México: Red tercer milenio.
- Korzeniowski, C. (2018). *Las funciones ejecutivas en el estudiante: su comprensión e implementación desde el salón de clases*. Trabajo presentado para la Dirección General de Escuelas, Mendoza, Argentina.
- Malatesta, M. & Quintana, Y. (2007). *Inteligencias múltiples y enseñanza de la geometría*. Trabajo presentado para la Facultad de Ciencias en la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Manes, F. & Niro, M. (2014). *Usar el cerebro*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Planeta.

- Mansilla, M.E. (2000). Etapas del Desarrollo Humano. *Revista de Investigación en Psicología*, 3(2), 105-116.
https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion_psicologia/v03_n2/pdf/a08v3n2.pdf
- Manzini, F. (2013). Práctica de ajedrez y transferencia cognitiva de funciones ejecutivas: un proyecto de investigación correlacional en jóvenes y adultos de la ciudad de La Plata. *IV Congreso Internacional de Investigación de la Facultad de Psicología*. Congreso llevado a cabo en la conferencia de Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires.
- Moraine, P. (2014). *Las funciones ejecutivas del estudiante*. Madrid: Narcea.
- NaturLider. (25 de mayo de 2020). El ajedrez y la juventud neuronal [Mensaje en un blog]. <https://blog.naturlider.com/el-ajedrez-y-la-juventud-neuronal/>
- Paniagua, M. (2017). *La influencia del ajedrez en los procesos cognitivos* (Tesis de maestría).
<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6288/PANIAGUA%20BENITO%2C%20MONICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Papalia, D. (2013). Desarrollo físico y cognitivo en la adultez emergente y temprana. En *Desarrollo Humano* (pp. 385-411). Madrid: McGraw Hill.
- Peña Casanova, J. (2007). *Neurología de la conducta y Neuropsicología*. Buenos Aires: Medica Panamericana.
- Portellano Perez, J.A. & García Alba, J. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Madrid: Síntesis.
- Ramos, L., Arán Filippetti, V. & Krumm, G. (2018). Funciones ejecutivas y práctica de ajedrez: un estudio en niños escolarizados. *Psicogente*, 21(39), 25-34.
<http://doi.org/10.17081/psico.21.39.2819>
- Sandoval, B. (2019). *Impacto del ajedrez en las funciones ejecutivas de memoria de trabajo y planificación* (Tesis de grado).
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/16959>

- Tirapu, J., García, A., Luna, P., Roig, T. & Pelegrín, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Revista de Neurología*, 46(12), 742-750.
<https://www.neurologia.com/articulo/2008252>
- Tirapu, J., García, A., Luna, P., Roig, T. & Pelegrín, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de Neurología*, 46(11), 684-692.
<https://www.neurologia.com/articulo/2008119>
- Tirapu, J., Muñoz, J.M. & Pelegrín, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34(7), 673-685.
<https://www.neurologia.com/articulo/2001311>
- Treviño, S. & Tello, J.J. (2020). Inhibición cognitiva y ajedrez: un estudio en alumnos de educación primaria. *Rexe*, 20(42), 273-290.
<http://www.rexe.cl/ojournal/index.php/rexe/>
- Uriarte Arciniega, J. (2005). En la transición a la edad adulta. Los adultos emergentes. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 145-160. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349832310013>
- Zapata García, R., Cano, A. & Moyá, J. (2002). Tareas del desarrollo en la edad adulta. *Psiquis*, 23(5), 185-197.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=281927>