Evaluación cognitiva y rendimiento académico de los alumnos de Nivel Medio Superior de la UAEMéx

Cognitive assessment and academic performance of upper secondary level students at UAEMéx

Margarita González Molina. Plantel Ángel María Garibay Kintana.
mgonzalezm@uaemex.mx
María de Lourdes Sánchez Estrada. Plantel Ángel María Garibay Kintana.
mlsancheze@uaemex.mx
Carlos Alberto Gutiérrez Chávez. Plantel Ángel María Garibay Kintana.
cagutierrezc@uaemex.mx

Recibido: 02 de septiembre de 2025 *Aceptado: 8 de enero de 2026*

Resumen
Las operaciones formales se desarrollan alrededor de los 12 y 15 años, ellas dotan al individuo de herramientas cognitivas como el pensamiento hipotético, inductivo y deductivo, entre otras. Herramientas que son necesarias para asimilar los contenidos y adaptarse a las exigencias de la educación media superior. El propósito de esta investigación es conocer el estadio cognitivo del alumno en el Nivel Medio Superior y relacionarlo con su aprovechamiento escolar, a partir de ello proponer el diseño de intervención en clases, además impactar en las futuras decisiones curriculares. Se contó con una participación de 839 alumnos de tres planteles, con una edad promedio de 15.9 años, para medir el nivel de desarrollo cognitivo, se empleó la Prueba de Longeot. Es una investigación de tipo descriptivo y correlacional, los principales resultados obtenidos indican que en los tres planteles predomina el pensamiento concreto, con algunos matices, por ejemplo, concreto superior, pero en ningún caso, hay predominancia de estadios formales, es decir, el estudiante no ha consolidado todavía el razonamiento formal, pero muestra un nivel alto dentro del pensamiento concreto, lo que implica que tiene dificultad para anticipar el total de combinaciones posibles, no utiliza estrategias lógicas como agrupar por categorías, permutaciones, uso de árbol lógico o matrices. Se confirma que los alumnos necesitan aprender con elementos más concretos (por ejemplo, imágenes), lenguaje menos técnico, conceptos menos abstractos, así como se concluye que sí existe una correlación significativa entre el desarrollo cognitivo formal y el mejor aprovechamiento escolar.

Palabras clave
Desarrollo cognitivo, operaciones formales, rendimiento académico, Nivel Medio Superior

Abstract
Formal operations develop around the ages of 12 and 15, providing individuals with cognitive tools such as hypothetical, inductive, and deductive thinking, among others. These tools are necessary to assimilate content and adapt to the demands of upper secondary education. The purpose of this research is to understand the student's cognitive stage at the High School Level and relate it to their academic achievement. Based on this, the design of interventions in classes is proposed, in addition to impacting future curricular decisions. A total of 839 students from three schools participated, with an average age of 15.9 years. The Longeot Test was used to measure their level of cognitive development. A correlational study was carried out and the main results obtained show that in the three schools concrete thinking predominates, with some nuances, for example, higher concrete, but in no case, there is a predominance of formal stages, that is, the student has not yet consolidated formal reasoning, but shows a high level within concrete thinking, which implies that he has difficulty anticipating the total of possible combinations, does not use logical strategies such as grouping by categories, permutations, use of logical trees or matrices. It is confirmed that students need to learn with more concrete elements (for example images), less technical language, less abstract concepts, and it is concluded that there is a significant correlation between formal cognitive development and better academic performance.

Key words
Cognitive development, formal operational thinking, academic performance, preparatory school

Introducción
En la teoría del desarrollo piagetiano un estudiante de Nivel Medio Superior (NMS) hipotéticamente estaría en el estadio de operaciones formales en su desarrollo intelectual (Piaget, 2018). Previo a las operaciones formales, un estudiante ya ha transitado por la etapa de las operaciones concretas en el que desarrolló un sistema complejo y lógico de pensamiento que suele involucrar operaciones como la conservación, la clasificación y la seriación, sin embargo, su pensamiento aún está ligado a la realidad física (Woolfolk, 2010).

Así, las operaciones formales se inician alrededor de los 12 años de edad (Piaget, 2018), que de manera muy general, dotan a la persona del "Pensamiento Hipotético" caracterizado por sacar conclusiones lógicas precisas a partir de premisas, ya sean concretas, abstractas o contrafácticas, así como la capacidad de generar ideas sobre posibles estados futuros (Kuhn, 2009); el "Pensamiento autorreflexivo" una creciente conciencia de los propios procesos de pensamiento, sesgos cognitivos y disposiciones o metacognición (Klaczynski, 2005); "Pensar en Múltiples Dimensiones" que incluye problemas combinatorios que requieren atención a todas las combinaciones posibles de elementos, una capacidad crítica para coordinar la teoría y la evidencia en el razonamiento científico.

Básicamente un estudiante de NMS requiere de dos estructuras fundamentales de las operaciones formales: el retículo de la combinatoria proposicional y el grupo IRNC. Por ejemplo, en el esquema de disociación de factores, un estudiante que opera adecuadamente es capaz de manipular y conferir diversos valores a un factor para estudiar su efecto sobre otro factor, mientras controla el resto de los factores potencialmente intervinientes, manteniéndolos constantes o eliminándolos, de esta manera determina categóricamente relaciones funcionales entre factores estudiados (Rigo, 1993).

Diversos estudios de corte similar han encontrado que existe una correlación significativa entre el pensamiento formal y el rendimiento académico en matemáticas, pero además las autoras encontraron que la mayoría de los estudiantes no poseían operaciones formales (Molina y Rada, 2013). Encontraron que 43% de su muestra de estudiantes habían alcanzado las operaciones formales, además de que los estudiantes con el nivel de pensamiento formal fueron los que tenían los niveles más altos de rendimiento académico.

El cuerpo Académico "Conociendo el Bachillerato" del Plantel Dr. Ángel Ma. Garibay Kintana (PDAMGK) de la UAEMéx, durante más de 10 años ha realizado investigaciones que han buscado describir y explicar los diversos factores intervinientes en el proceso de aprendizaje de los alumnos. Se ha encontrado, por mencionar sólo unos resultados, que los alumnos de este Plantel, en general tienen hábitos

de estudio irregulares; su calidad de sueño es deficiente para su edad; tienen un uso desmedido del celular, que impacta en sus funciones ejecutivas; durante y post pandemia y la emoción que más los afecta es el estrés, atribuyéndolo a la carga excesiva de tareas y trabajos (González et al., 2016, 2018, 2020). Es decir, poco a poco se ha ido construyendo un conocimiento de la población estudiantil y ahora este proyecto se enfocó en conocer el nivel cognitivo que poseen los alumnos en este grado educativo.

En un contexto como el del Nivel Medio Superior, representaría un obstáculo, ya que como se mencionó anteriormente, los currículums 2015 y 2024, de la UAEMéx, en esencia están orientados al desarrollo de aprendizajes que tienen como base las operaciones formales y además, debe tener efectos en el rendimiento académico de los alumnos, tal como se menciona en el estudio de Gutiérrez (2021).

Obtener este tipo de información, ayudaría a las autoridades de los planteles Dr. Ángel Ma. Garibay Kintana (PDAMGK), Ignacio Ramírez Calzada (PIRC) y Dr. Pablo González Casanova (PPGC) y profesores en general a adecuar su práctica docente a las características de sus grupos. Con base en lo anterior, en el presente proyecto se planteó dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál será el nivel de desarrollo cognitivo de los alumnos del segundo semestre del NMS de la UAEMéx?
2. ¿Qué proporción de estos ha alcanzado el nivel de desarrollo cognitivo de operaciones formales?
3. ¿Existirán diferencias entre los alumnos de los diferentes planteles, turnos y entre sexos?
4. ¿Existe relación entre el estadio cognitivo de los alumnos y su rendimiento escolar?

Objetivo general

Explicar la relación entre el nivel de desarrollo cognitivo y el rendimiento académico de los estudiantes de segundo semestre del Nivel Medio Superior de la UAEMéx.

Objetivos específicos

1. Identificar el nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes de segundo semestre del Nivel Medio Superior de la UAEMéx.
2. Estimar el porcentaje de los alumnos de segundo semestre que ha alcanzado el nivel de desarrollo de operaciones formales.
3. Comparar el nivel de desarrollo cognitivo entre los estudiantes por cada plantel, turno, así como el sexo.
4. Estimar el índice de correlación del estadio cognitivo de los alumnos y su rendimiento escolar

Tipo de estudio

Acorde a los objetivos planteados se realizará un estudio de tipo descriptivo, ya que se centra en conocer cómo se relacionan las variables: operaciones lógicas formales: proposiciones, operaciones lógicas formales: lógica combinatoria y las operaciones lógicas formales: lógica proporciones, también se involucrarán elementos de un estudio correlacional.

Diseño de la investigación

Se empleo un diseño transversal, toda vez que las variables se midieron y se correlacionaron en un solo momento con base a las sugerencias de Hernández, Fernández y Baptista (2014).

Hipótesis

Con el fin de encontrar respuesta al problema de investigación se plantearon las siguientes hipótesis de trabajo:

1. La mayoría de los estudiantes del NMS de segundo semestre de la UAEMéx se ubicará en el estadio de operaciones formales.
2. El porcentaje de alumnos que se encuentra en el estadio de operaciones concretas será similar al que se reporta en las investigaciones sobre desarrollo humano.
3. El estadio cognitivo de los estudiantes se relacionará positivamente con su rendimiento escolar.

Variables y caracterización de participantes

La primera es las operaciones formales, las cuales se definen como tareas mentales vinculadas con el pensamiento abstracto y la coordinación de las distintas variables (Woolfolk, 2010). Esta variable se midió a través de la Prueba de Longeot (Chadwick y Orellana, 2023), un instrumento basado en la teoría de Jean Piaget, que estima el estadio de las operaciones formales, contiene tres subtests: proposiciones, lógica combinatoria y lógica de probabilidad o proporción.

Procedimiento empleado

El universo al que se dirigió este estudio, son alumnos del segundo semestre de ambos turnos de cada plantel, conformado por 988 alumnos del PDAMGK, 700 del PIRC y 794 del PPGC, siendo un total de 2482, según la Agenda Estadística 2023 (Universidad Autónoma del Estado de México [UAEMéx], 2024), inicialmente se consideró calcular una muestra al azar, no obstante, por diferentes circunstancias se trabajó con una muestra convencional, contestándolo voluntariamente 1101. Una vez finalizada la aplicación se analizó el tiempo que tardó cada alumno en resolverlo, tomándose la decisión de eliminar las respuestas de alumnos que tardaron menos de 15 minutos en contestarlo, lo anterior porque se consideró un tiempo sumamente atípico e imposible para que pudieran contestarlo en ese tiempo restándoles validez y veracidad, por lo que se eliminaron 262 respuestas.

Al final participaron 839 alumnos, 388 del PDAMGK, 396 del PPGC, 55 del PIRC, de los cuales fueron 330 hombres 39.33% y 509 mujeres 60.67%, mostrando un predominio del sexo femenino en los tres plateles.

La segunda variable es el rendimiento escolar, siendo el promedio del alumno obtenido al término de su primera evaluación parcial, el cual fue proporcionado por los departamentos de control escolar de cada Plantel, de acuerdo con el número obtenido se estratifico por sexo, turno y se realizó el análisis de los datos por medio de estadísticos descriptivos, así como de estimación de la correlación entre las variables estudiadas.

Resultados de rendimiento académico por plantel

El promedio general obtenido en el semestre 2024 por los alumnos de segundo semestre de los tres planteles son PDPGC 7.8, PIRC 7.4 y PDAMGK 7.7, con base en dichos datos se observa que ningún plantel alcanza el puntaje de 8.0.

Resultados del nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes del segundo semestre del Nivel Medio Superior de la UAEMéx.

La prueba evalúo tres componentes: operaciones lógicas formales: proposiciones, operaciones lógicas formales: lógica combinatoria y las operaciones lógicas formales: lógica proporciones A continuación, se muestran los porcentajes más altos obtenidos en cada una de los tipos de operaciones por plantel.

Tabla 1. Porcentajes que predominan en cada plantel

Plantel	*Operaciones formales lógica proposiciones*	*Operaciones formales, lógica combinatoria.*	*Operaciones formales, lógica de probabilidades o proporciones*
PDPGC	Concreto superior **68%**	Concreto **93%**	Operatorio concreto **49%**
PIRC	Concreto superior **70%**	Concreto **90%**	Operatorio concreto **40%**
PDAMGK	Concreto superior **61%**	Concreto **91%**	Operatorio concreto **37%**

Fuente: Elaboración propia, con base en los datos recabados

Se observa que el estadio en el que los porcentajes se posicionan por arriba del 90% es en operaciones formales, es interesante este resultado, puesto que, a los 15 años, un adolescente debería estar iniciando o consolidando el pensamiento formal. Estar aún en el nivel concreto superior implica que tiene dificultad para anticipar el total de combinaciones posibles, por lo que no utiliza estrategias lógicas como agrupar por categorías, permutaciones, uso de árbol lógico o matrices. En general, su nivel está por encima del pensamiento concreto básico, pero aún no es formal (Sastre-Riba, 2006).

Con relación a las operaciones formales, lógica de probabilidades o proporciones, muestra que, a pesar de que los porcentajes son bajos, con relación a los de las otras columnas, en los alumnos predominó el nivel operatorio concreto. Este tipo de razonamiento, en el nivel formal, implica coordinación entre variables, reconocimiento de invariantes proporcionales, y la capacidad de operar con situaciones hipotéticas, todas habilidades clave del pensamiento formal (Gavilán y Estrada, 2014).

Ahora, el nivel concreto que predomina en los alumnos de la muestra, los alumnos no comprenden aún la noción de proporcionalidad como una relación entre razones equivalentes, ya que interpretan las proporciones de forma perceptiva o intuitiva, no lógica. Ante esto es necesario apoyo manipulativo o gráfico para razonar sobre cantidades.

Comparación entre planteles

La siguiente tabla muestra las diferencias que existen entre los planteles en las tres subpruebas, en donde se identifica que no existen diferencias mayores en sus porcentajes en los tres niveles de desarrollo cognitivo.

Tabla 2. Comparación entre los planteles

	OFLP			OFLC			OFLPR		
	PDAMGK *Frec (%)*	***PDPGC*** *Frec (%)*	***PIRC*** *Frec (%)*	***PDAMGK*** *Frec (%)*	***PDPGC*** *Frec (%)*	***PIRC*** *Frec (%)*	***PDAMGK*** *Frec (%)*	***PDPGC*** *Frec (%)*	***PIRC*** *Frec (%)*
Concreto	**236** 60.82%	**270** 68.18%	**39** 70.9%	**355** 91.49%	**371** 93.69%	**50** 90.91 %	**144** 37.11%	**196** 49.49%	**22** 40.0%
Formal inferior	**129** 33.24%	**114** 28.79%	**13** 23.64%	**33** 8.51%	**25** 6.31%	**5** 9.09 %	**126** 32.47%	**121** 30.56%	**20** 36.36%
Formal superior	**23** 5.93%	**12** (3.03%	**3** (5.45%	**0** 0.00%	**0** 0.00%	**0** 0.00 %	**118** 30.41%	**79** 19.95%	**13** 23.64%

Fuente: Elaboración propia, con base en los datos recabados
⁎OFLP: Operaciones Formales: Lógica Proposiciones; OFLC: Operaciones Formales: lógica combinatoria; OFLPR: Operaciones formales: lógica proporciones

Relación del estadio cognitivo de los alumnos y su rendimiento escolar

Uno de los objetivos de esta investigación es analizar la relación entre el nivel de desarrollo cognitivo de los adolescentes y su rendimiento escolar, ante éste los resultados se muestran a continuación.

Tabla 3. Correlación de las operaciones formales con el rendimiento escolar

	Operaciones formales lógicas proposiciones	*Operaciones formales, lógica combinatoria*	*Operaciones formales, lógica de proposiciones*
Rendimiento escolar	0.174	0.202	0.166
Valor p	0.000*	0.000*	0.000*

Fuente: Elaboración propia, con base en los datos recabados
⁎Las correlaciones son significativas con valor de significancia de 0.05

Se observa que todas las correlaciones son significativas, lo cual indica que sí existe una relación entre su nivel de desarrollo cognitivo y su rendimiento escolar de los alumnos de NMS. Esto confirma que los alumnos necesitan aprender con elementos más concretos (por ejemplo, imágenes), lenguaje menos técnico, conceptos menos abstractos lo cual se correlaciona con su rendimiento escolar, así como los alumnos con niveles de desarrollo cognitivo formal, están obteniendo mejor desempeño en su rendimiento.

Discusión

Estudio vs. rendimiento académico

Los resultados arrojan información que fortalece la hipótesis sobre que el nivel de desarrollo cognitivo se correlaciona con el rendimiento académico e incluso, puede ser un predictor el primero del segundo (Boujade y Giuliano, 1994).

Comparación por sexo

Como se identifica en las tablas, en la muestra estudiada no hubo diferencias entre los sexos en ninguna de las subpruebas, ni en los niveles de cada una de ellas. Estos resultados difieren de otros en lo que las diferencias entre hombres y mujeres son significativas en, al menos una de las habilidades (Ardila, Rosselli, Matute, Inozemtseva, 2011; Mittal, et al., 2012). Asimismo, los resultados concuerdan con las conclusiones de Lenroot y Giedd (2010), en el sentido de que, si bien los cerebros de adolescentes mujeres y hombres han mostrado diferentes patrones de activación sin diferencias en el rendimiento, los cerebros masculinos y femeninos pueden utilizar estrategias ligeramente diferentes para alcanzar capacidades cognitivas similares.

Porcentaje de alumnos en el estadio formal

Con base en las tablas mostradas, se da respuesta a la pregunta sobre qué porcentaje de alumnos se encuentra en el estadio de operaciones formales, es decir un 35.04% en lógica de proposiciones, sin embargo, de estos, 30.51% dependen todavía de operaciones concretas, es decir, su pensamiento no se ha consolidado en el nivel formal; 7.51% en lógica combinatoria, no obstante, su clasificación como "formal inferior" denota que aún no se han separado del todo de las operaciones concretas; 56.85% en lógica de proporciones, pero de ellos 31.82% depende del pensamiento concreto en algunas operaciones. Estos números, en cuanto a las operaciones formales, difieren de estudios como los Rohaeti, Putra y Primandhika (2019) quienes identificaron 45% de su muestra en un estadio formal.

Comparación por turno

Existen estudios que ponen en contraste las diferencias entre los alumnos de los turnos matutino y vespertino, analizando variables como el rendimiento escolar (Rico, Martinez y Valles, 2013) o los resultados en la prueba PLANEA (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2017) e invariablemente los alumnos del turno vespertino puntúan más abajo que los del matutino. No obstante, los resultados muestran que los alumnos de turno vespertino presentan más número en las operaciones concretas lo que parece sugerir que los alumnos de ese turno necesitan otro tipo de estrategias.

Conclusiones

1. El objetivo general de esta investigación se alcanzó.
2. Se tuvo una participación de 839 alumnos, con una edad promedio de 15.9 años (de 6 meses), predominando el sexo femenino.
3. El promedio general de los alumnos fue de 7.6.
4. En los tres planteles predomina el pensamiento concreto, con algunos matices, por ejemplo, concreto superior, pero en ningún caso, hay predominancia de estadios formales.
5. En cuanto a las operaciones formales, lógica combinatoria e hipotéticamente a los 15 años, un adolescente debería estar iniciando o consolidando el pensamiento formal. Sin embargo, más del 90% de los alumnos se ubicaron en el nivel concreto superior, esto implica que se le dificulta hacer combinaciones y puede encontrar algunas por ensayo y error, pero no sigue un procedimiento lógico sistemático, así como tiene dificultad para anticipar el total de combinaciones posibles.
6. En general, en lógica combinatoria, el nivel del alumno de NMS está por encima del pensamiento concreto básico, pero aún no es formal
7. En el caso de las operaciones formales, lógica de probabilidades o proporciones, los porcentajes predominantes son bajos en el nivel concreto, concluyendo que los alumnos no comprenden aún la noción de proporcionalidad como una relación entre razones equivalentes, es decir, interpretan las proporciones de forma perceptiva o intuitiva, no lógica. Por tanto, necesitan apoyo manipulativo o gráfico para razonar sobre cantidades.
8. Sólo 4.53% de los alumnos alcanzó el nivel de operaciones formales en lógica de proposiciones. 0.0% en lógica combinatoria y 25.03% en lógica de proporciones.
9. No existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en las tres subpruebas. Es decir, los adolescentes (hombres y mujeres), del NMS, tienen una alta tendencia a usar operaciones concretas. Estos resultados no coincidieron con algunos estudios consultados que muestran diferencias entre los géneros.
10. El turno vespertino es el que presenta el mayor número de estudiantes en el nivel concreto en las tres habilidades, sin embargo, en éste se presenta el menor porcentaje de alumnos en el nivel formal inferior y formal superior.
11. Lo anterior, muestra la urgencia de que las autoridades del NMS planeen e implementen acciones para que sus docentes se alleguen de estrategias y técnicas didácticas adecuadas al nivel su nivel cognitivo de sus alumnos.
12. No existen diferencias entre las habilidades y entre los tres niveles: concreto, formal inferior y formal superior en los tres planteles de la muestra. Por otro lado, existe correlación estadísticamente significativa entre el nivel de desarrollo cognitivo de los alumnos y su rendimiento escolar. Lo cual fortalece la evidencia empírica del instrumento como una herramienta con validez.

Referencias

Ardila, A.,Rosselli, M.,Matute, E.,Inozemtseva, O. (2011). Gender differences in cognitive development. *Developmental Psychology*. 47(4), 984-990. DOI: 10.1037/a0023819

Boujade, S. B., & Giuliano, F. J. (1994). Relationships between achievement and selective variables in a chemistry course for nonmajors. *School Science and Mathematics*, 94(6), 296-309. https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1994.tb15678.x

Chadwick, M. y Orellana, E. (2023). Prueba de *Longelot.* https://www.bing.com/search?q=pruebas+de+-longeot+pdf&FORM=R5FD

Gavilán, D., & Estrada, A. (2014). Evaluación del pensamiento proporcional en estudiantes de secundaria. *Educación Matemática,* 26(3), 45–72. https://doi.org/10.24844/EM2603.03

González, M., Sánchez, M., Mendoza, G., y Gutiérrez, C. (2016). *Factores que determinan el deficiente aprovechamiento escolar en los alumnos del Plantel Dr. Ángel Ma. Garibay Kintana 4° semestre Generación 2014-2017, condiciones y alternativas* (Informe final del proyecto de investigación 3990/2016SF). Universidad Autónoma del Estado de México.

González, M., Sánchez, M., Mendoza, G., y Gutiérrez, C. (2018). La adicción tecnológica y desempeño neuropsicológico de la concentración, memoria y atención en el rendimiento escolar de los alumnos del Plantel Dr. Ángel Ma. Garibay Kintana (Informe final del proyecto de investigación 4524/2018/CI.UAEM/SIEA). Universidad Autónoma del Estado de México.

González, M., Sánchez, M., Mendoza, G., y Gutiérrez, C. (2020). *Calidad del sueño y rendimiento académico en los alumnos del Plantel "Dr. Ángel Ma. Garibay Kintana" de la UAEMéx* (Informe final del proyecto de investigación 4984/2020 CIE). Universidad Autónoma del Estado de México.

Gutiérrez, A. (2021). La edad de las operaciones formales de Jean Piaget y el rendimiento académico en matemáticas.

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. (5) ,4. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.728.

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, M. (2014) *Metodología de la investigación.* (6° ed.). McGraw-Hill.

Klaczynski, P. (2005). Metacognition and cognitive variability: A dual-process model of decision making and its development. *En The development of judgment and decision making in children and adolescents* (pp. 39-76). Lawrence Erlbaum Associates.

Kuhn, D. (2009). Adolescent thinking. En R. Lerner y L. Steinberg (Eds.), *Handbook of adolescent psychology: Vol. 1. Individual bases of adolescent development* (3.ª ed., pp. 152-186). John Wiley & Sons.

Lenroot, R. K., & Giedd, J. N. (2010). *Sex differences in the adolescent brain. Brain and cognition*, 72(1), 46–55. https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.10.008.

Mittal, S., Sanjay, K., Rai, S., y Singh, T. (2012). Gender based variation in cognitive functions in adolescent subjects. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 56(2), 141-147.

Molina, L. M., & Rada, K. J. (2013). Relación entre el nivel de pensamiento formal y el rendimiento académico en matemáticas. *Zona Próxima,* (19), 63-72. https://www.redalyc.org/pdf/853/85329192006.pdf

Piaget, J. (2018). Seis estudios de psicología. Siglo XXI.

Rico, E., Martinez, J. & Valles, H. (2013). Rendimiento académico en escuelas de nivel medio superior. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*. 4(6), 51-58. 10.33010/ie_rie_rediech.v4i6.570.

Rigo, M. (1993). *Operaciones formales en estudiantes de nivel escolar medio: un estudio exploratorio*. [Tesis de licenciatura inédita]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Rohaeti, E. E., Putra, H. D., y Primandhika, R. B. (2019). Mathematical understanding and reasoning abilities related to cognitive stage of senior secondary school students. *Journal of Physics: Conference Series,* 1318(1), Artículo 012099. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012099

Sastre-Riba, S. (2006). Desarrollo del pensamiento formal y estilos cognitivos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa,* 8(1), 1–15. http://redie.uabc.mx/vol8no1/contenido-sastre.html

Secretaría de Educación Pública. (2017). *Equidad e inclusión en la educación básica en México: Avances y desafíos.* https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/283701/E_Equidad-e-inclusion_0717.pdf

Universidad Autónoma del Estado de México [UAEMéx]. (2015)

Currículo del bachillerato universitario. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/63244

UAEMéx. (2024). *Agenda Estadística 2023.* https://spydi.uaemex.mx/docs/docs/AE-2023-1.pdf

Woolfolk, A. (2010). Psicología Educativa (11a. ed.). Prentice Hall.