



EL ENFOQUE *STEAM-MAKER* EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR COMO FACTOR EN EL SENTIDO DE VIDA: HACIA LA ELECCIÓN VOCACIONAL DE PROFESIONES DEL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS Y LA TECNOLOGÍA

Herzel Nashiely García Márquez

Red de colegios Semper Altius Universidad Anáhuac Campus Norte
Doctorado en Evaluación Educativa
hgarcia@rcsa.mx

Área temática: Procesos de Aprendizaje y Educación.

Línea temática: 1. Procesos cognitivos y socio-afectivos

Tipo de ponencia: Reporte final de investigación



Resumen

El objetivo de esta investigación fue analizar la influencia del enfoque educativo *STEAM-Maker* en el sentido de vida del estudiante de Educación Media Superior orientando su vocación hacia disciplinas del área *STEAM*. Para ello se conceptualizaron tres categorías fundamentales de la propuesta terapéutica de Viktor Frankl: Autoconcepto, Autoestima y Sentido de autotranscendencia, mismas que sustentan que el sentido de vida del estudiante de EMS es su elección vocacional.

Fue un diseño mixto cuasi-experimental, lo cuantitativo atendió a la administración de la adaptación del *Purpose in Life Test* (PIL-Test) para una población de adolescentes estudiantes de EMS en un colegio católico privado bilingüe de la Ciudad de México. El enfoque cualitativo constó de entrevistas a profundidad y dos grupos focales con una muestra no aleatoria de estudiantes que estaba conformado por un grupo de participantes en el Proyecto Educativo *STEAM-Maker* (*PESM*) y un grupo control. Se entrevistó a profesores y especialistas *STEAM-Maker* para realizar el análisis temático y definir la didáctica del enfoque *STEAM-Maker* y sus atributos prácticos.

Los resultados exponen que el enfoque *STEAM-Maker* en bachillerato no es un factor suficiente para impactar en la decisión vocacional del estudiante de bachillerato, principalmente, porque los elementos familiares, sociales, prejuicios sobre las profesiones y el bienestar socio económico se suman a la necesidad del estudiante de vivir la experiencia educativa desde etapas más tempranas, son influencias de más peso para la decisión vocacional del adolescente.

Palabras clave: Autoconcepto, Autoestima, Sentido de trascendencia, decisión vocacional, *STEAM-maker*

Introducción

La elección vocacional de una persona tiene, sin duda, una íntima relación con su calidad de vida ya que, de manera directa, existe una correspondencia entre la vocación, el ejercicio profesional o laboral y el sentido que encontramos a dicha actividad, la cual ejecutamos durante gran parte de nuestro cada día. La elección vocacional sintetiza nuestros intereses, pasiones, aptitudes, cualidades, capacidades, habilidades y, por supuesto, representa un proceso personal y único de toma de decisión trascendental. La elección vocacional, generalmente, suele tener mayor grado de importancia en la etapa del bachillerato, puesto que el estudiante está conformando su perfil preuniversitario, mientras que, a nivel de trascendencia, proyecta su futuro inmediato en cuanto a la elección de carrera e institución de educación superior.

El Sistema Educativo Mexicano determina la etapa del bachillerato como el momento en que debe efectuarse la elección vocacional. De acuerdo con Fuentes (2010, p. 237), la elección profesional suele ser un “proceso difícil y complejo”, pues en muchas ocasiones se toma la decisión con base en factores irrelevantes, lo que afecta la permanencia de los jóvenes en la Instituciones de Educación Superior (IES), y es una de las principales causas de deserción universitaria.

La preocupación por atender la deserción escolar universitaria motivó que siete IES en Puebla colaboraran para crear estrategias de manera inmediata; los resultados son muy interesantes: el primer año de la carrera es crucial para definir si el estudiante permanece o no (Vaca, 2017), además de haber identificado los siguientes factores involucrados en este fenómeno:

- Mala elección de carrera por parte del alumnado.
- “Lagunas” o deficiencias académicas (perfil educativo).
- Cambio en la dinámica del estudiante universitario.
- Homogenización del conocimiento (estilos de aprendizaje).

La dificultad en la toma de decisión profesional de la juventud (Fuentes, 2010) es un problema social por sus consecuencias: a nivel presupuesto, proyecto y trayectoria académica, eficiencia terminal, etc., además del impacto en la vida del estudiante, siendo o sumamente satisfactorio (sentido de vida) o generar frustración (vacío existencial).

La importancia del autoconocimiento, autoestima y sentido de trascendencia en la toma de decisión vocacional se fundamenta en que estos tres elementos benefician un estado intrapersonal donde el adolescente se conoce y se descubre auténtica y significativamente en diferentes experiencias que se presentan en el ámbito escolar y que logran centrar al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de enfoques y metodologías activos.

En esta investigación se analizó la influencia del enfoque STEAM-Maker (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) en la elección vocacional y aunque los resultados arrojaron

que no existe una relación directa y significativa, del discurso adolescente se recuperaron, otros elementos antes mencionados, como verdaderas influencias de su decisión vocacional.

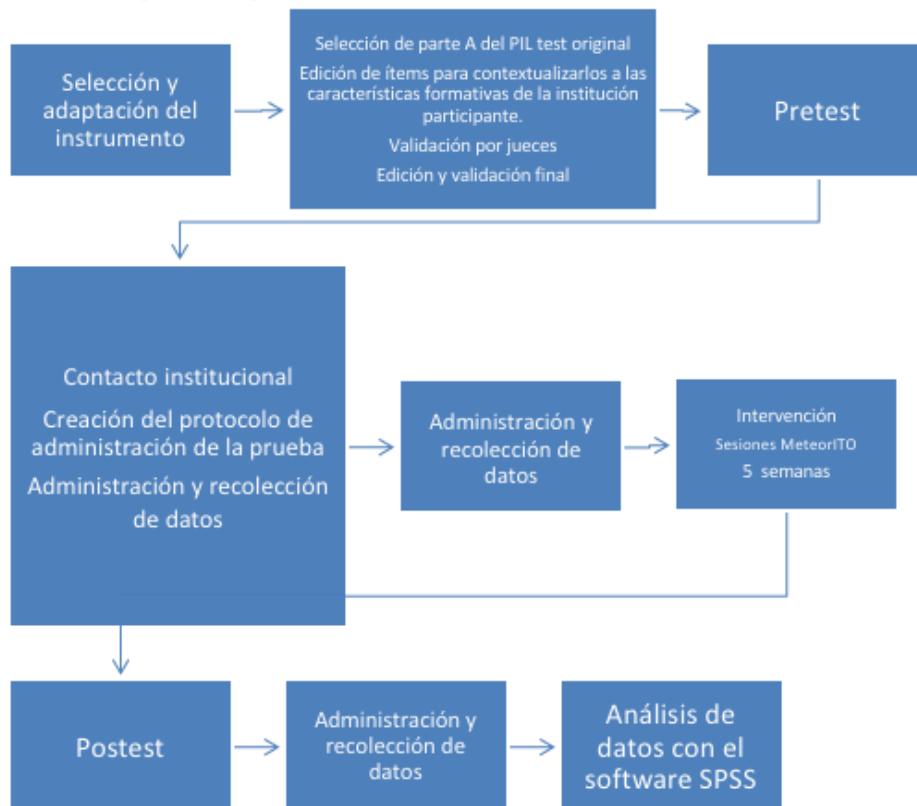
Desarrollo

El enfoque “STEAM-maker” es una combinación de dos conceptos educativos clave: el enfoque STEAM y la cultura del “maker” o fabricante. STEAM es un acrónimo en inglés que representa las disciplinas académicas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics), mientras que la cultura del “maker” se refiere a la práctica de crear, construir y diseñar objetos de manera colaborativa y utilizando herramientas tecnológicas.

El enfoque STEAM-maker busca integrar estas dos perspectivas en la educación, fomentando el aprendizaje interdisciplinario y el desarrollo de habilidades prácticas, por lo que desde el análisis existencial, este enfoque fomenta el éxito, la valoración de habilidades, la trascendencia, la colaboración y el aprendizaje autodirigido, todos ellos elementos clave para mejorar la autoestima, el autoconcepto y el sentido de trascendencia del estudiante. Al proporcionar experiencias significativas y prácticas, este enfoque educa a los estudiantes de manera integral y les permite desarrollar una visión positiva de sí mismos y su capacidad para generar un impacto en el mundo.

El diseño es de corte mixto (Creswell, 2015) y cuasiexperimental, de alcance descriptivo y correlacional. Se realizó una intervención pre-post de experiencia *STEAM-maker* con un grupo control. La recolección de información fue a través de instrumentos de ejecución típica tanto al grupo experimental como al control y se utilizó el software SPSS para el análisis de los datos. Se eligieron al azar a los participantes y se diseñó una adaptación del *Purpose in Life Test* (PIL-TEST, Crumbaugh y Maholick, 1964) para corresponder con las características institucionales de la población, principalmente en la edición de ítems sobre muerte (cambio por frustración/vacío) y se añadieron 8 ítems para lograr mayor profundidad en el conocimiento de las motivaciones vocacionales.

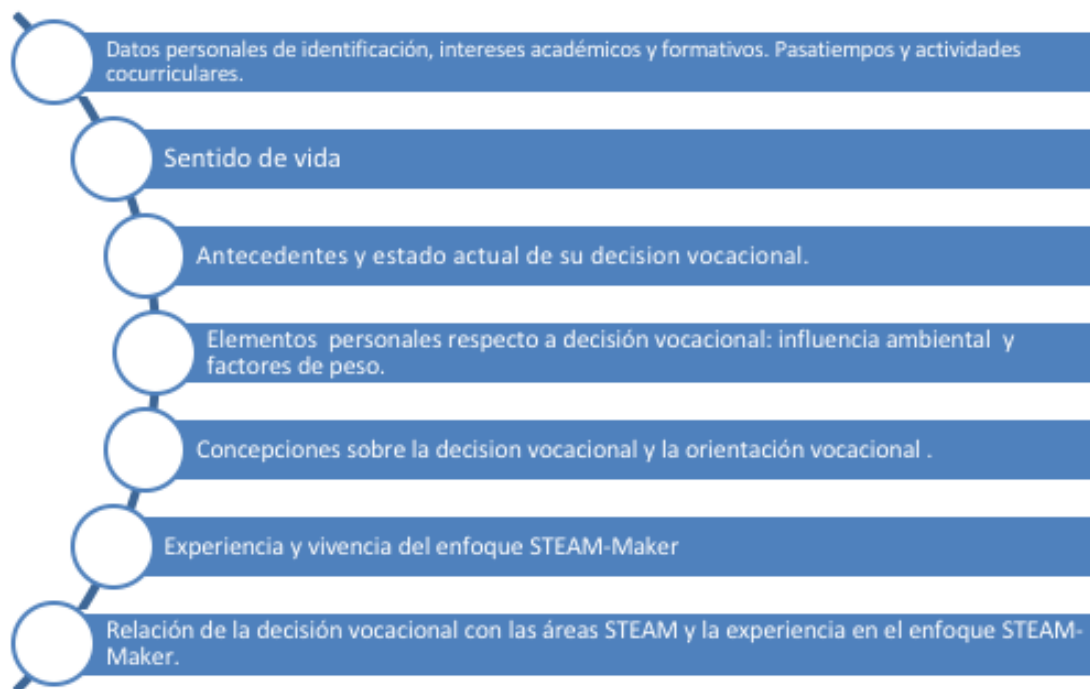
Figura 1. Fases metodológicas del enfoque cuantitativo



Elaboración propia

Para la fase cualitativa se incluyeron ambos grupos de estudiantes además de entrevistas con formadores (profesores STEAM *maker* y expertos STEAM *maker*). La temporalidad del estudio es longitudinal y en su carácter mixto fue emergente (Creswell, 2015) pues se realizaron recolecciones de datos cualitativos durante el proceso de intervención no contemplados al inicio, resultando tres entrevistas a profundidad con 5 formadores STEAM-Maker, 15 entrevistas a profundidad y 5 grupos focales con estudiantes.

Figura 2. Eje temático de las entrevistas a estudiantes



Elaboración propia

Los resultados estadísticos demuestran que ninguna de las tres categorías logoterapéuticas autoestima, autoconcepto y sentido de trascendencia, se muestra estadísticamente significativa respecto al factor haber vivido la experiencia *STEAM-maker* o no. Se analizaron estas categorías respecto al sexo de los participantes, grado y preferencia de área universitaria, conociendo que en el caso del área preuniversitaria se observa una disminución significativa en el autoconcepto de los estudiantes del grupo control que expresan preferencia por el área Económico-administrativa.

También hubo un cambio significativo en el grupo experimental respecto a la categoría Autoconcepto, pues se observa un incremento en los estudiantes que prefieren áreas *STEAM-Maker*.

El análisis cualitativo tuvo gran pertinencia para develar más sobre las motivaciones vocacionales de los estudiantes; el análisis temático permitió trabajar las unidades semánticas y la identificación de redes temáticas desde las categorías logoterapéuticas, encontrando que el autoconcepto en áreas *STEAM-Maker* de los estudiantes de EMS se construye con información externa que comprende ideales, expectativas e ideas del contexto sobre su decisión vocacional.

El autoestima de los estudiantes de EMS se construye a partir del ejercicio de auto observación, reflexión y metacognición que el estudiante hace de sus experiencias, prácticas y desempeño en áreas *STEAM-Maker*.

El sentido de trascendencia es el resultado del proceso interno que hace el estudiante a partir de involucrar su autoconcepto y su autoestima, enfocando este sentido a su futuro y relacionándolo con el sentido de su vida en la etapa actual.

También se encontró que el contexto familiar es determinante para el autoconocimiento del EMS, pues le comunican las expectativas familiares y sociales que se tienen sobre su futuro profesional. Esto confirma la postura de Frankl sobre el sentido de trascendencia: *...el hombre solo es persona en la medida que se comprende desde la trascendencia, también es sólo persona en la medida en que la trascendencia lo hace persona: resuena y reverbera en él la llamada de la trascendencia. Esta llamada de la trascendencia la recibe en la conciencia* (Frankl, 1988, p. 112).

El análisis temático arroja que los estudiantes otorgan gran valor a la elección vocacional, en tanto implica un impacto en su vida futura; desde la perspectiva logoterapéutica esto tiene lógica, ya que el sentido de la vida se fundamenta en acertar con la respuesta correcta ante las circunstancias concretas que la existencia presenta al ser humano en cada momento particular de su existencia, instante, por cierto, irrepetible. Por ello, aunque los modelos teóricos de la orientación vocacional reconozcan que la vocación se reconstruye constantemente y que la conveniente flexibilidad que respalda un cambio vocacional en el adulto favorece los procesos de adaptación, lo cierto es que esto no es lo esperado en cuanto a la decisión vocacional el adolescente. El adolescente interpela a la sociedad, representada por su microsistema en cuanto a las expectativas que se tienen de él, prioritariamente, que tome “bien”, “de manera correcta” su decisión vocacional.

Figura 3. Mapa general de categorías resultantes del análisis temático.



El análisis temático del discurso sobre el Autoconcepto se profundiza en el subtema del sentido de vida y se reconoce como dinámico; es decir, se transforma conforme a la etapa de desarrollo y los momentos de vida por los que transite la persona. De esta manera, el sentido de vida del adolescente gira en torno a diferentes elementos sumamente subjetivos y no siempre coinciden en la priorización que se da a la decisión vocacional desde el interés del adolescente, así como de su entorno inmediato: escuela y familia, en las que confluyen también las construcciones y prejuicios de estos ambientes sobre la elección vocacional.

La situación particular del contexto en que vive cada estudiante impacta en la prioridad que expresa en su sentido de vida y la elección profesional tiende a ser consistente en el grupo experimental, mientras que en el caso de los no participantes, se encuentran diferentes motivadores del sentido, como factores familiares, sociales, personales, etcétera.

En cuanto al tema del papel de la mujer en el área STEAM, los estudiantes coincidieron en considerar que el sexo no es una limitante para ninguna práctica profesional, no así en el desempeño y la capacidad e incluso narran experiencias de aprendizaje *STEAM-maker* en el ambiente familiar promovidas por la figura femenina.

Como resultado también fueron identificados 3 tipos de familia según su nivel y tipo de involucramiento respecto a la decisión vocacional del estudiante.

Tabla 1. Relación tipo de familia encontradas en la investigación

Tema encontrado como prioridad	Frecuencia	Tipo de familia identificada
Felicidad y satisfacción personal	10	Poco o superficialmente involucrada con el proceso de toma de decisión vocacional.
Éxito económico y social	8	Poco o superficialmente involucrada con el proceso de toma de decisión vocacional.
Conclusión de los estudios de EMS	9	Poco o superficialmente involucrada con el proceso de toma de decisión vocacional.

Elaboración propia.

Respecto al enfoque *STEAM-Maker*, gusta a los estudiantes pero no marca una diferencia significativa en su decisión vocacional pues comentan que parece una experiencia aislada a su perfil científico y sugieren que se trabaje desde la escuela primaria pues, reconocen esta etapa como aquella que despierta su interés auténtico en las disciplinas y actividades vocacionales. Los resultados sobre la percepción de los estudiantes y su alfabetización científica en ambientes tradicionales o *STEAM-maker* indican los siguientes datos:

Tabla 2. Contrastación discursiva de los participantes entre dos enfoques de enseñanza de la ciencia

Elemento identificado	Discurso de los participantes PESM en entrevistas y focus group sobre la enseñanza tradicional de las ciencias	Discurso de los participantes PESM en entrevistas y focus group sobre la enseñanza de las ciencias bajo el enfoque STEAM-maker
Colaboración	-En las clases de ciencias sí vamos al laboratorio, pero no siempre participamos todos.	-Lo que he visto es que en los proyectos del <i>maker</i> sí queremos hacer algo todos, y tienes que hacerlo porque es mucho trabajo. -Si no lo hacen todos, no acabas o acabas mal.
Creación	A veces hacemos experimentos, pero eso no siempre quiere decir que creamos algo.	-A mí me gusta mucho ir al laboratorio en las clases de ciencias, pero es diferente en el <i>maker</i> , como que ahí no ves nada más cómo pasan las cosas, sino que las puedes hacer. -Para mí es muy diferente también, porque no vas directo por un tema, ¿sabes?, sino que estás haciendo otra cosa y de repente ya estás usando algo que viste, no sé, en mate, por ejemplo, o en física.
Oportunidad de transferencia del aprendizaje	-En el laboratorio vas a hacer experimentos, pero pues está cañón que tal cual se te presente así, la solución ya sabes, con tintura en tu vida, así no es. -Es padre, me parece interesante pero no siempre lo encuentro real.	-Lo que hecho en el <i>maker</i> me ha servido para otras, por ejemplo, he hecho maquetas para títeres y lo he usado en Historia. -Yo he hecho incluso cosas para mí, aparte de la escuela, me han dejado imprimir en la 3D algún regalo, por ejemplo. La impresión la pagas, o sea que no hay problema, si hay espacio, no hay problema.
Alfabetización científica ciudadana	-Yo no quiero estudiar nada de medicina o biología ni nada de eso. Entonces voy, hago las prácticas, pero pues "X", no me interesa realmente. Pero siempre lo prefiero a estar en el salón. -Yo sí quiero estudiar Medicina, y pues me sirve mucho el que hagamos prácticas.	-Yo siento el <i>maker</i> como si fuera el taller de madera, por ejemplo, o electricidad. Eso sí es posible que lo ocupe en algún momento de mi vida, porque siempre es útil. -A mí me gusta, siento que, aunque como doctor no quiero estar en un <i>makerspace</i> , sino en un hospital, sí me sirve. -Yo creo que sí te sirve como doctor, porque puedes hacer partes que les sirvan a tus pacientes, como prótesis, por ejemplo.

Elaboración propia

Finalmente, los resultados atienden a que el sentido de vida del grupo control se ubica en la dimensión de autoestima por corresponder a elementos subjetivos y personales de acuerdo con el análisis temático y los resultados del PIL-Test.

Sobre los formadores, el discurso docente sobre el desarrollo de la autoestima a partir de las experiencias bajo el enfoque *STEAM-Maker*, se reconoce que tienen una relación a partir de la continua experimentación en diferentes áreas y a partir de la ejecución de variadas tareas que el estudiante debe realizar dentro de los proyectos *STEAM-Maker*, pues logra romper preconcepciones propias o heredadas de su entorno, para contemplarse en nuevos espacios y viviendo nuevos roles.

Conclusiones

A partir de los hallazgos cuantitativos y cualitativos se puede concluir que la decisión vocacional de los estudiantes de EMS es fuertemente impactada por su historia como estudiante en ciertas materias; se conforma por una mirada de recuento histórico más que por una reflexión auténtica sobre los factores que no se han trabajado y aquellos que sí han funcionado, lo cual puede sesgar su autoestima por no tener estrategias de mejora en cuanto al aprendizaje y desarrollo de competencias específicas de cierta área. La visión del estudiante es más cercana a saber si le va bien o mal en una materia y con base en esa respuesta generalizar cómo sería su futuro profesional y espera del formador una retroalimentación real y estratégica encaminada a la autonomía más que a lo emocional, lo que corresponde a la postura logoterapéutica: *“sólo hace consciente a la persona de su responsabilidad con el fin de que él mismo decida en función de qué, en función del cumplimiento de qué sentido concreto.* (Frankl, 1990, p. 163)

Existen discrepancias entre los formadores *STEAM-Maker*: los profesores tienden a aceptar un determinismo ambiental para explicar los hábitos de estudio de un estudiante para predecir su éxito académico y profesional, lo cual abre una veta de investigación interesante y que puede articularse con la profundización de los atributos para la operación sistematizada del enfoque *STEAM-Maker*, los agentes, espacios, ambientes y recursos involucrados.

En cambio, los expertos amplían la posibilidad de un cambio cognitivo, actitudinal y conductual en cualquier parte de la vida a través de vivir la experiencia *STEAM-Maker*.

Para futuras investigaciones se recomienda considerar el contexto socio-cultural de la población estudiada para lograr una mayor comprensión de los paradigmas, ideas, creencias y sentimientos que existen como preconcepciones de la alfabetización científica como competencia ciudadana y específicamente sobre el desempeño profesional en disciplinas del área *STEAM-Maker*.

También explorar con mayor profundidad los diseños didácticos que sustentan el enfoque *STEAM-Maker* de manera que se pueda dar cuenta sobre la articulación de actividades, el diseño instruccional y otros aspectos pedagógicos que fundamentan el uso de este enfoque en Educación.

Finalmente, se reconoce que las experiencias de aprendizaje aisladas pueden motivar y repercutir positivamente en la percepción del estudiante sobre esas áreas e incluso sobre su desempeño, pero estas percepciones no permanecen lo suficiente si no son reforzadas con continuas prácticas con el enfoque *STEAM-Maker*.

Referencias

- Austin, L. (2017). Hacerspace Tropes, Identities and community Values. In proceeding of the 2017 Conference on Designing Interactive Systems (DIS'17) Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1079-1091. OI:<https://doi.org/10.1145/3064663.3062760>
- Bang H. & Jinsoo, H. (2016). Introduction to STEAM Education. Korea: Korea Natinal University of Education.
- Bisquerra, R. (2012). Orientación, tutoría y educación emocional. Madrid: Síntesis.
- Casales, J. C. (1989). Psicología Social. Contribución a su estudio. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Cilleruelo, L., & Zubiaga, A. (2014). *Una aproximación a la educación STEAM*. Prácticas educativas en la encrucijada arte, ciencia. UPV.
- Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B. y Valls, E. (1994). Los contenidos de la Reforma. Madrid, España: Santillana.
- Consejo de Especialistas para la Educación (2006). Los retos de México en el futuro de la educación. México: Consejo de Especialistas para la Educación. México: Universidad de Guadalajara. Págs. 139-170.
- Copello, L. (2009). *Logoterapia en cárceles. El sufrimiento como escuela de humanización*. Buenos Aires: San Pablo.
- Corona, J. (2018). De la alfabetización a los alfabetismos: aprendizaje y participación DIY de Fans y Makers mexicanos. Revista: Comunicación y sociedad. Núm. 33 (2018): Año 15
- Corral, Y., Fuentes, N. y Maldonado T. (2007). Contexto socioeducativo y actitud frente a las ciencias naturales en estudiantes de la ETR Simón Bolívar. Revista Ciencias de la Educación, 1 (29), 57-79. Consultado el 24 de marzo de 2019 en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/>
- Creswell, J. (2015). A concise introduction to mixed methods research. Thousand Oaks (CA): Sage. 2014. 152 pp.
- Di Doménico, C.; Vilanova, A. (2000) *Orientación vocacional: origen, evolución y estado actual* [En línea]. Orientación y Sociedad, 2. Disponible en: http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.2964/pr.2964.pdf
- DOF (2008). Programa Sectorial de Educación 2007-2012. *PROSEDU 2007-2012* Diario Oficial de la Federación (17/01/08). En: https://catedraunescodh.unam.mx/catedra/pronaledh/pdfs/ProSeEd_2007_2012.pdf.
- Dougherty, D. (2016) Free to make. North Atlantic Books.
- Fabry, J. (1977). *La búsqueda de significado*. México: FCE.
- Fernández, P. (2004). El espíritu de la calle. Psicología política de la cultura cotidiana. Barcelona: Anthropos.
- Figueroa de Amorós, E. (1993). La elección de carrera: una decisión de gran trascendencia. *Educación*, 2(3), 5-13. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/4416>

- Fuentes, R. (2010). Enfoques epistemológicos y cambios representacionales y conceptuales en J. I. Pozo y F. Flores. (Eds.). Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. Madrid: Antonio Machado Libros, 21-36.
- Flores, L. (2018). La alfabetización: evoluciones, revoluciones y vestigios. 80 Grados. Recuperado de <http://www.80grados.net/la-alfabetizacion-evoluciones-revoluciones-y-vestigios/>
- Frankl, V. (1964). Teoría y terapia de las neurosis, Gredos, Madrid, 1964. (Traducción de G. Scheneider y M. Sánchez-Tejero)
- Frankl, V. (1991). Psiconálisis y existencialismo. De la psicoterapia a la logoterapia. México: Fondo de Cultura Económica. Traducción de Carlos Silva y José Mendoza, de la octava edición alemana revisada en 1971.
- Frankl, V. (1982). *Psicoterapia y humanismo*. México: FCE.
- Freire, J. (2002) Acerca del hombre en Viktor Frankl. Barcelona: Herder.
- Gottfried, A. E. (2016). *Adaptación Argentina del PIL Test (Test de Sentido en la Vida) de Crumbaugh y Maholick*. Revista de Psicología. Año 2016. Vol. 12, N° 23, pp. 49-65
- Hernández, V. (2004). Evaluación de los intereses básicos académico profesionales de los estudiantes de secundaria. Revista Española de Orientación y Psicopedagogía, 15 (1), pp. 117-141.
- Huamaní, J. & Ccori, J. (2016) Respuesta al sentido de la vida en adolescentes. Revista de Psicología de Arequipa, 6(1), 331-348.
- INEGI (2018). Resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Cifras durante el segundo trimestre de 2018. En: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/enoe_ie/enoe_ie2018_08.pdf
- Noblejas, A. (2000). *Palabras para una vida con sentido*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- OEA (2016). *La indagación como estrategia para la educación STEAM*. Guía práctica. (En línea). Organización de Estados Americanos. Disponible en: <http://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/Final%20OEA%20Indagacio%CC%81n.pdf>
- Regnum Christi. Recuperado de: <https://www.regnumchristi.org/es/xxiii-premio-internacional-bachillerato-anahuac-y-11a-liga-de-robotica/> el día: 8 de mayo de 2019.
- RICYT (2014). El Estado de la Ciencia – Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología – Iberoamericanos / Interamericanos. Recuperado en <http://www.ricyt.org/2015/04/nueva-publicacion-el-estado-de-la-ciencia-2014/>
- Rivas, F. (2003). Asesoramiento vocacional teoría, practica e instrumentación. Barcelona: Ariel.
- Rubio, J. (2006). *Desarrollo Económico y Educación. Indicios Históricos en las primeras “Revoluciones Industriales”*. Universidad de Sevilla.
- Secretaría de Educación Pública. (2009). *Lineamientos de la Orientación Educativa*. En: <https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/actividades-paraescolares/orientacioneducativa/FI-POE.pdf>

- SEP. (2018). *Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos Principales Cifras 2017-2018*. Disponible en: <http://snie.sep.gob.mx/Estadistica.html>
- USMF (2018). *Mujeres STEM: Futuras Líderes*. Consultado en: <https://www.gob.mx/sct/articulos/mujeres-en-stem-futuras-lideres?idiom=es>
- Vaca, T. (2017). *La deserción escolar, reto de la educación en México*. Revista de educación superior, Tesis UNIDEP Campus Querétaro.
- Vazquez, A., Manassero M., & Talavera, M. (2010). *Actitudes y creencias sobre naturaleza de la ciencia y la tecnología en una muestra representativa de jóvenes estudiantes*. REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, ISSN 1579-1513, Vol. 9, N°. 2, 2010352.
- Woods, P. (1987). *La escuela por dentro*. Barcelona: Paidós/MEC.
- Yakman, G. (2008). *STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education*. Harvard press.