



PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- **Denominación del programa de formación:** Metodología STEM: didácticas activas y roles en el aula.
- **Código del programa de formación:** 41220018
- **Competencia:** 240201064. Orientar investigación formativa según referentes técnicos.
- **Resultados de aprendizaje:**
 - 240201064-01. Analizar técnicas didácticas activas acordes con la enseñanza en el modelo STEM.
 - 240201064-02. Analizar modelos de implementación de actividades de matemáticas y ciencias según la metodología STEM.
 - 240201064-03. Analizar modelos de implementación de actividades de tecnología e ingeniería según la metodología STEM.
 - 240201064-04. Analizar el rol del docente en el desarrollo de habilidades personales de acuerdo con el contexto STEM.
- **Duración de la guía:** 48 horas

2. PRESENTACIÓN

La presente guía de aprendizaje surge con la intención de orientarlo en el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con algunas didácticas y roles de los instructores en relación con la educación STEM. Este enfoque de educación, que surge en la década de los años 90, propone unos principios de enseñanza y aprendizaje en torno a un currículo articulado y pensado desde la ciencia-tecnología-ingeniería y matemáticas para ayudar a los aprendices a resolver problemas vigentes en el siglo XXI.

Por lo anterior, las instituciones de educación merecen tomar una decisión en torno a los nuevos paradigmas educativos para crear entornos de aprendizaje enriquecidos a través de experiencias STEM. Ante este reto, se espera que su participación en esta experiencia de aprendizaje conlleve a un proceso de reflexión y actuación. Bienvenido.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Para el desarrollo de las actividades de aprendizaje es necesario revisar los componentes formativos como apoyo a su proceso de formación. El instructor realizará un acompañamiento en la plataforma virtual para guiar y orientar algunas situaciones específicas que se deben tener en cuenta en el desarrollo de cada una de las evidencias. Antes de elaborar las evidencias propuestas en esta guía de aprendizaje es preciso que realice las siguientes actividades iniciales:

- Actualizar los datos personales.



- Realizar una breve presentación ante el instructor y compañeros a través del “foro social”.
- Revisar la información del programa, esto le permitirá entender los objetivos, las actividades y la metodología a desarrollar durante el curso.
- Revisar el cronograma, el cual le permitirá conocer la planeación diseñada para lograr de manera secuencial los resultados de aprendizaje.

Apreciado aprendiz, a continuación encontrará un conjunto de actividades de aprendizaje que se complementan con los componentes formativos. Esta ha sido una experiencia de aprendizaje diseñada para 48 horas de duración y están distribuidas en cuatro semanas. Para más información revise el siguiente cuadro.

	S1	S2	S3	S4
240201064. Orientar investigación formativa según referentes técnicos.	Secuencia didáctica. GA1-240201064 AA1-EV01.			
	12 horas	2 horas		
		Informe escrito. GA1-240201064 AA2-EV01.		
		10 horas	10 horas	
			Ensayo: reflexión. GA1-240201064 AA3-EV01.	
			2 horas	12 horas
Horas Sem.	12	12	12	12

3.1. Actividad de la competencia – 240201064. Orientar investigación formativa según referentes técnicos

3.1.1. Actividad de aprendizaje 1. Aplicar una técnica didáctica activa pertinente en el contexto de la educación STEM.

Esta actividad pretende la planeación de una secuencia didáctica a partir de las didácticas presentadas en el primer momento de aprendizaje de este programa. Le sugerimos hacer una identificación de las características del aprendizaje basado en problemas, proyectos y lecciones. Adelante.

Duración: 14 horas.

Materiales de formación:

Para desarrollar la presente actividad de aprendizaje, lea el componente formativo: Metodologías activas para la enseñanza de la educación STEM.



Evidencias: a continuación, se describen las acciones y las correspondientes evidencias que conforman la actividad de aprendizaje:

- **Evidencia** Secuencia didáctica. GA1-240201064 AA1-EV01.

Uno de los retos de la implementación de la educación STEM es el diseño de secuencias didácticas que contribuyan al desarrollo de competencias en los aprendizajes. En este sentido, debe planear una secuencia didáctica a partir de las siguientes instrucciones.

1. Una vez leído el componente formativo mencionado anteriormente, seleccione una didáctica vista, entre ellas el aprendizaje basado en problemas, proyectos o lecciones.
2. Seleccionada la didáctica, escoja un tema que pueda articular áreas, en especial la ciencia-tecnología-ingeniería y matemáticas.
3. Defina un propósito y los resultados de aprendizaje que se esperan una vez usted ejecute la secuencia didáctica.
4. Seguidamente, haga una descripción de las acciones a ejecutar antes, durante y después de su secuencia didáctica. No olvide la evaluación.
5. Finalmente, mencione, a modo de conclusión, el rol del instructor durante la secuencia didáctica.

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Producto a entregar:** Secuencia didáctica.
- **Formato:** documento PDF.
- Para hacer el envío de la evidencia remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio: **Secuencia didáctica. GA1-240201064-AA1-EV01.**

3.1.2. Actividad de aprendizaje 2. Analizar la integración de áreas de un currículo para la implementación de la Educación STEM.

Esta actividad pretende que el aprendiz realice la implementación escrita de las actividades prácticas que desarrollaría con la educación STEM en el aula a través de una integración curricular de asignaturas.

Duración: 20 horas.

Materiales de formación:

Lea el componente formativo: Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en la educación.

Evidencias: a continuación, se describen las acciones y las correspondientes evidencias que conforman la actividad de aprendizaje:



- **Evidencia** Informe escrito. GA1-240201064 AA2-EV01.

Como se ha mencionado a lo largo de esta experiencia de aprendizaje, uno de los retos de la educación STEM es la integración curricular, en este sentido sugerimos construir un informe sobre un análisis de un currículo de su institución y las oportunidades de integración curricular en torno a las áreas que conforman la educación STEM. No olvide presentar el detalle de: ¿cómo podría crearse una unidad de aprendizaje integrada? Algunos pasos que le recomendamos para esto son:

1. Seleccione un currículo de su institución educativa e identifique las áreas que se deben desarrollar según el perfil de los aprendices.
2. Analice los resultados de aprendizaje esperados en el currículo y los medios que contribuyen a esto.
3. Finalmente proceda con un análisis en torno a la pregunta: ¿cómo podría crearse una unidad de aprendizaje integrada?

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Producto a entregar:** Informe escrito.
- **Formato:** PDF.
- **Extensión:** libre.
- Para hacer el envío de la evidencia remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio: **Informe escrito. GA1-240201064-AA2-EV01.**

3.1.2. Actividad de aprendizaje 3. Analizar el rol del instructor en el desarrollo de habilidades personales de acuerdo con el contexto STEM.

Esta actividad quiere acercarse a su saber pedagógico para suscitar una reflexión e identificar los conocimientos empíricos que han surgido de su experiencia como instructor. Además, este escrito es una oportunidad para acercarnos a sus habilidades, las cuales pueden ser una oportunidad en el contexto de la educación STEM.

Duración: 14 horas

Materiales de formación:

Lectura del componente formativo: Desarrollo de habilidades para el ciudadano del siglo XXI.

Evidencias: a continuación, se describen las acciones y las correspondientes evidencias que conforman la actividad de aprendizaje:

- **Evidencia** Ensayo: reflexión. GA1-240201064 AA3-EV01.

A partir de las diversas fuentes de información que se han proporcionado durante este programa construya una reflexión en torno a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los desafíos que tiene como instructor para la implementación de la Educación STEM?



2. ¿Cuáles son las habilidades que usted tiene y benefician la implementación de Educación STEM?

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Producto a entregar:** Ensayo: reflexión.
- **Formato:** PDF
- Para hacer el envío de la evidencia remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio: **Ensayo: reflexión. GA1-240201064-AA3-EV01.**

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de aprendizaje	Criterios de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación
Evidencia de producto Secuencia didáctica. GA1-240201064-AA1-EV01.	Identifica técnicas didácticas para desarrollar actividades de aula según la metodología STEM. Reconoce formas de desarrollar actividades de aula con metodología STEM acordes con las técnicas didácticas activas identificadas.	Lista de verificación IE-GA1-240201064-AA1-EV01
Evidencia de conocimiento Informe escrito. GA1-240201064-AA2-EV01.	Analiza actividades para el desarrollo del pensamiento matemático acordes con la metodología STEM. Analiza actividades para el desarrollo del pensamiento científico acordes con la metodología STEM. Analiza actividades para la enseñanza de y con tecnología acordes con la metodología STEM Analiza actividades de ingeniería que articulan el desarrollo de proyectos según la metodología STEM.	Lista de chequeo IE-GA1-240201064-AA2-EV01



Evidencia de conocimiento Ensayo: reflexión. GA1-240201064-AA3-EV01.	Identifica dominios y valores esperados en los aprendices del siglo XXI acordes con las propuestas formativas contemporáneas. Desarrolla actividades tendientes a estructurar valores y dominios esperados en los aprendices del siglo XXI de acuerdo con las propuestas formativas contemporáneas.	Lista de verificación IE-GA1-240201064-AA3-EV01
--	--	---

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Didáctica:** parte de la pedagogía que estudia las técnicas y métodos de enseñanza.
- **Dominio:** capacidad de maniobra que se tiene sobre algo o alguien.
- **Educación:** capacidad intelectual, moral y afectiva de cualquier ser humano, de acuerdo con su cultura y las normas sociales a las que pertenecen.
- **Paradigma:** teoría o modelo explicativo de las realidades físicas.
- **Rol:** función que una persona desempeña en un lugar o en una situación.
- **Secuencia:** serie de eventos que van ocurriendo, guardando una estrecha relación entre todos los miembros.
- **STEM:** educación integrada desde la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemáticas.
- **Técnica:** procesos y procedimientos o recursos que se utilizan al realizar una obra de arte, o una investigación científica o en una actividad determinada, en especial cuando se adquieren por medio de su práctica y requieren habilidad.
- **Valores:** conjunto de paradigmas con que se considera una persona u organización.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Bayram, Z., Özyalçın, Ö., Erdem, E., Dinçol, S. y Şen, Ş. (2013, 10 diciembre). Effect of Inquiry based Learning Method on Students' Motivation. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 10.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.112>

Botero, J. (2018). Educación STEM: Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender. Agencia ISBN Cámara del Libro.



Domènech-Casal, J. (2019). Risk Zone, una actividad de estudio de caso y controversia socio-científica para la enseñanza de los riesgos geológicos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(3).

<https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/4892/5542>

EscueladelMaestro. (2012, 29 noviembre). Aprendizaje por indagación a través de Discovery Box [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=pN3YelHcl28&feature=youtu.be>

Fernández, J. y García, I. (2012). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): una experiencia con alumnos de la asignatura «Educación y Diversidad». Depósito de Investigación Universidad de Sevilla.

<https://idus.us.es/handle/11441/24744>

Harlen, W. (2013). Assessment & Inquiry-Based Science Education: Issues in Policy and Practice. Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP).

<https://www.interacademies.org/publication/assessment-inquiry-based-science-education-issues-policy-and-practice>

Johnson, D., Johnson, R. y Holubec, E. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Paidós SAICF.

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/1626-2019-03-15-JOHNSON%20EI%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

Kilpatrick, W. (1918). El método del proyecto. *Registro universitario de maestros*, 19(4), p. 319-335.

Larmer, J., Mergendoller, J. y Boss, S. (2015). *Setting the Standard for Project-Based Learning*. ASCD.

López, V.; Couso, D y Simarro, C. (2020). Educación STEM en y para el mundo digital. El papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *Revista educación a Distancia*, 20(62).

<http://dx.doi.org/10.6018/red.410011>

Martín, O. y Santaolalla, E. (2020). Educación STEM. Padres y Maestros. *Journal of Parents and Teachers*, (381), p. 41-46.

<https://doi.org/10.14422/pym.i381.y2020.006>

Norman, G. y Schmidt, H. (1992). The psychological basis of problem-based learning: a review of the evidence. *Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges*, 67(9), p. 557–565.

<https://doi.org/10.1097/00001888-199209000-00002>

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, LA., De Jong, T., Van Riesen, SA., Kamp, ET. y Tsourlidaki, E. (2015). Fases, del aprendizaje basado en la indagación: definiciones y ciclo de indagación. *Revisión de la investigación educativa*, 14, p. 47-61.

Pelejero, M. (2018). Educación STEAM, ABP y aprendizaje cooperativo en Tecnología en 2º ESO. [Tesis de máster, Universidad Internacional de La Rioja, Valencia] Repositorio de la UNIR.

<https://reunir.unir.net/handle/123456789/6838>



Romero, M., Aguirre, D., Quesada, A., Abril, A. y García, F. (2016). ¿Lana o metal? Una propuesta de aprendizaje por indagación para el estudio de las propiedades térmicas de materiales comunes. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 15(2).

http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_2_7_ex1017.pdf

Sanmartí i Puig, N. y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. Ápice: revista de educación científica, 1(1), p. 3-16.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6081150>

Trujillo, F. (2015). Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria. Ministerio de Educación y Formación Profesional.

<https://sede.educacion.gob.es/publiventa/PdfServlet?pdf=VP17667.pdf&area=E>

Bybee, R. W. (2013). The Case for Education Challenges and Opportunities. National Science Teachers Association.

[https://books.google.com.co/books?hl=en&lr=&id=gfn4AAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=Bybee,+R.+W.+\(2013\).+The+Case+for+Education+Challenges+and+Opportunities.+National+Science+Teachers+Association.&ots=xaZgeza7_p&sig=WLCi6WbpL6AGJYujUqTQtF8pvKk#v=onepage&q=Bybee%2C%20R.%20W.%20\(2013\).%20The%20Case%20for%20Education%20Challenges%20and%20Opportunities.%20National%20Science%20Teachers%20Association.&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=en&lr=&id=gfn4AAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=Bybee,+R.+W.+(2013).+The+Case+for+Education+Challenges+and+Opportunities.+National+Science+Teachers+Association.&ots=xaZgeza7_p&sig=WLCi6WbpL6AGJYujUqTQtF8pvKk#v=onepage&q=Bybee%2C%20R.%20W.%20(2013).%20The%20Case%20for%20Education%20Challenges%20and%20Opportunities.%20National%20Science%20Teachers%20Association.&f=false)

Caprariello, A. W. (2020). Does STEM-Based Learning Inspire Students to Pursue a STEM-Based Career? Hofstra University.

<https://www.proquest.com/openview/41d268fbd61e1eb866fc4b63ae86864e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>

Congreso de la República de Colombia. (8 de febrero). Ley 115 de 1994, por la cual se expide la ley General de Educación de Colombia.

EducaconTIC. (s.f.). Diseño de tareas para el desarrollo de la competencia STEM: los problemas de modelización matemática.

Herrera, J., A., y Sacasas, J., A. F. (2010). El método clínico y el método científico. Medisur, 8(5), 12-20.

Labajo, E. (s.f.). El método científico.

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/107-2016-02-17-El%20M%C3%A9todo%20Cient%C3%ADfico.pdf>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia y la Asociación Colombiana de Facultades de Educación (2008). Serie Guías N°30 “Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!”

<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-160915.html>

National Academies of Science, Engineering, Medicine (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas.

<https://www.nap.edu/read/13165/chapter/1>

Purzer, Ş., Strobel, J., y Cardella, M. (Eds.). (2014). Ingeniería en entornos preuniversitarios: síntesis de investigación, políticas y prácticas. Prensa de la Universidad de Purdue.



Real Academia Española. (2021). Definición de Ciencia.

<https://dle.rae.es/ciencia>

Toma, R., B., e Ilena, M., G. (2016). Modelo interdisciplinar de educación STEM para la etapa de Educación Primaria. I. M.

<https://riubu.ubu.es/handle/10259/4681>

Aguirre, J., P., Vaca, V., C., y Vaca, M., C. (2019). Educación STEM: entrada a la sociedad del conocimiento. Ciencia Digital, 3(3.4), 212-227.

Casal, J. D. (2019). STEM: oportunidades y retos desde la enseñanza de las ciencias. Revista de Ciències de l'Educació, 1(2), 154-168.

Castro, C. M. (2016). Laboratorios virtuales como alternativa para el desarrollo de competencias profesionales. Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa, 2(4).

Hernández, M. E. (2015). Incidencia de la motivación en el proceso de aprendizaje en los estudiantes de educación virtual en pregrado de la UNAD. UNAD.

Instituto de Tecnologías Educativas. (2010). Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE.

http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades_y_competencias_siglo21_OCDE.pdf

Lozana, Y., Rosales, A., y Giraldo, J. (2018). Competencias del siglo XXI: ¿Cómo desarrollarlas mediante el uso de videojuegos en un contexto multigrado? Artículos de Investigación Científica y Tecnológica, 12(23). <https://doi.org/10.15765/pnrm.v12i23.1191>

Ludeña, E. S. (2019). La educación STEAM y la cultura «maker». Padres y maestros. Journal of Parents and Teachers, (379), 45-51.

Moreno, N. (2019) Educación STEM/STEAM. Apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos. Unipanamericana, Univ. Politécnica Territorial de Falcón Alfonso Gamero, Alinin.

https://alinin.org/wp-content/uploads/2020/06/Educaci%C3%B3n-STEM_STEAM.pdf

Sánchez, D., Hernández, C. (s.f.). Ambientes de aprendizaje para la educación STEM/STEAM. Organización de los Estados Americanos.

Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (2019). Marco de habilidades digitales.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/444450/Marco_de_habilidades_digitales_vf.pdf

Universidad Eafit. (2016). Educación STEM para todos.

<https://www.eafit.edu.co/proyecto50/compartir-experiencias/estrategias-innovacion-educativa/Paginas/Educaci%C3%B3n-STEM-para-todos.aspx>

Villanueva, G., y Casas, M. (2010). e-competencias: nuevas habilidades del estudiante en la era de la educación, la globalidad y la generación del conocimiento. Signo y pensamiento, 29(56), 124-138.



7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	María Cristina Hurtado Zúñiga	Profesora Experta	Centro de Diseño Tecnológico Industrial del SENA Regional Valle	Junio 2021
	Cristian Metaute Medina	Diseñador Instruccional	Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica del SENA.	Junio 2021
	José Gabriel Ortiz Abella	Corrector de estilo	Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica del SENA. Regional Distrito Capital.	Junio del 2021