



Fecha de presentación: 6/07/2020 Fecha de aceptación: 17/07/2020 Fecha de publicación: 6/11/2020

¿Cómo citar este artículo?

Yaba, J., Beltrán Marín, A. L., & Sebrango Rodríguez, C. (mayo-agosto, 2020). Programa de educación stem para el sistema educativo de Angola. Revista *Márgenes*, 8(2), 52-63. Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes/issue/view/1119>

TÍTULO: PROGRAMA DE EDUCACIÓN STEM PARA EL SISTEMA EDUCATIVO DE ANGOLA

TITLE: A STEM EDUCATION PROGRAM FOR THE ANGOLA EDUCATION SYSTEM

Autores: Lic. Junilson Yaba¹, Dra. C Anna Lidia Beltrán-Marín², Dr. C Carlos Sebrango-Rodríguez³

¹ Licenciado en Educación, Especialidad Matemática-Física. Estudiante de Angola de la maestría en Ciencias de la Educación de la Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez". Correo electrónico: internacionalcr7@hotmail.com

² Doctora en Ciencias Filosóficas. Profesora Titular. Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez", Departamento de Marxismo e Historia, Sancti Spíritus, Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9527-0083> Correo electrónico: anna@uniss.edu.cu

³ Doctor en Ciencias Matemáticas. Profesor Titular. Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez", Departamento de Matemática, Sancti Spíritus, Cuba. ORCID: <https://orcid/0000-0001-6453-1538> Correo electrónico: sebrango@uniss.edu.cu

RESUMEN

El desarrollo de la llamada cuarta revolución industrial, que se respalda en el uso de la tecnología y la automatización para hacer más eficientes los procesos de producción, implica que alrededor del 50 % de los empleos de hoy no existirán en los próximos años. La oferta de trabajo irá cambiando al transformarse los requerimientos de las nuevas empresas, por lo que la educación de hoy juega un papel determinante en la preparación de los jóvenes si se quiere que estén listos para afrontar los retos de las carreras del futuro. En consecuencia, se demandan transformaciones en la educación para que esté

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

en correspondencia con el avance de la industria 4.0. Se plantea como objetivo desarrollar un programa de educación STEM para el sistema educativo de Angola.

Se emplearon métodos teóricos, fundamentalmente el histórico-lógico, inductivo-deductivo, analítico-sintético y entre los empíricos: el análisis documental, el criterio de expertos.

Entre los resultados obtenidos están la concepción de que se requiere aprendizaje crítico, resolución de problemas, creatividad, innovación, investigación, colaboración y liderazgo para crear competencias que permitan enfrentar el mundo laboral del siglo XXI. El programa consta de cuatro fases con acciones específicas: cursos, conferencias interactivas e interdisciplinarias con la participación de docentes, estudiantes y empresarios, foros STEM, S.T.E.M. (acrónimo en inglés de science, technology, engineering y mathematics que designa las disciplinas académicas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) para acercar a los estudiantes al mercado laboral y oportunidades de emprendimiento y la constitución de la red STEM angolana.

Palabras clave: educación; ciencia; ingeniería; matemática; tecnología.

ABSTRACT

The development of the so-called fourth industrial revolution, which supported by the use of technology and automation to make production processes more efficient, implies that around 50% of today's jobs will not exist in the upcoming years. The job offer will change as the requirements of new companies will be transformed. Therefore, today's education plays a decisive role in preparing young people if they are to be ready to face the challenges of future careers. Consequently, transformations in education are required for it to be in correspondence with the advance of industry 4.0. The objective of this paper is to develop a STEM education program for the educational system in Angola. Theoretical methods were used, mainly the logical-historical, inductive- deductive, synthetic-analytical. As to the empirical methods, the documentary analysis and the expert criteria were applied. Among the obtained results are the conception that critical learning,

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

problem solving, creativity, innovation, research, collaboration and leadership are required to create competencies that allow facing the 21st century workplace. The program consists of four phases with specific actions: courses; interactive and interdisciplinary conferences with the participation of teachers, students and employers; STEM forums to bring students closer to the labor market and entrepreneurship opportunities; and the establishment of the Angolan STEM network.

Keywords: education; science; engineering; mathematics; technology.

INTRODUCCIÓN

La falta de formación es una restricción clave para la innovación, obstaculiza el crecimiento de la productividad y el desarrollo económico. En particular, la escasez en la oferta de profesionales capacitados en las disciplinas relacionadas con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas debilita el potencial innovador de una sociedad. La innovación es la fuerza que dirige el desarrollo de la economía, no es posible sin profesionales preparados en matemáticas y ciencias.

La sociedad contemporánea requiere profesionales capacitados en el sector de la tecnología avanzada, por lo que el sistema educativo es responsable de desarrollar competencias para estos aprendizajes, en los cuales las relaciones interdisciplinarias protagonizan la integración de estas disciplinas conocidas como STEM.

STEM además, es utilizado para abordar determinados tratamientos sobre temas relacionados con las ciencias, la educación, la fuerza de trabajo, la seguridad nacional o la inmigración. Puede incluir también química, informática, tecnología de la información, ingeniería, ciencias de la tierra, ciencias de la vida, ciencias matemáticas, física, astronomía, psicología o ciencias sociales.

La sociedad angolana se encamina a lograr las metas de desarrollo sostenible y en ese sentido se propone como bases para su materialización el Plan de Desarrollo Nacional (PDN) 2018-2022. El presidente de Angola ha llamado a mejorar la calidad de la educación desde la enseñanza primaria como base del desarrollo cultural de la nación.

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

En este sentido, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) suscribió en junio 2020 un convenio para promover la interacción entre empresas y universidades en favor del adelanto tecnológico y lograr la convergencia esperada entre educación, tecnología, ciencia e innovación como un factor de progreso económico y social (Prensa Latina, 2020).

Sin embargo, la educación en Angola, carece de articulación entre las diferentes enseñanzas y entre los años de la Educación Superior, a lo anterior se añade la ausencia de programas encaminados a la educación en Ciencias, Tecnologías, Ingenierías y Matemáticas.

Este artículo adelanta algunos resultados de la investigación realizada por los autores, encaminada a solucionar uno de los retos de la educación en ese país africano. El objetivo del artículo es desarrollar un programa en educación STEM para el sistema educativo angolano, que contribuya a crear competencias que permitan enfrentar el mercado del trabajo en el presente siglo.

DESARROLLO

Para entender por qué es necesaria la educación STEM se debe partir del propio significado de las letras que integran el acrónimo. La S de ciencia abarca problemas que van desde el cambio climático o la medicina. La T de tecnología incluye computadoras hasta la era digital con Inteligencia Artificial y programación, la E de ingeniería comprende infraestructura, diseño de edificios, ciudades y puentes, la M de matemáticas contiene campos que van desde economía, contabilidad, inversiones e impuestos, analistas, criptógrafos, etc. En los países que han avanzado rápidamente en esta forma de educación, se añade la letra A, pues el arte y la creación artística son imprescindibles para perfeccionar estos modelos educativos.

La educación STEM adquiere importancia creciente en varios países como resultado de la declaración de Beijing al final de 2014 realizada por el Inter Academic Panel, reforzado por el plan nacional sobre la educación STEM lanzado en Estados Unidos en 2015,

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

donde el tema se encuentra presente y gana espacio; debido a que la integralidad del conocimiento adquirido por los estudiantes y la motivación que desarrollan por el estudio de estas áreas, coincide con la importancia actual de motivar y aumentar las matrículas de carreras en Ciencias, Ingeniería, Matemáticas y Tecnología para el desarrollo de los territorios.

STEM incita a los estudiantes a explorar, asimilar, aplicar conceptos y metodologías relacionados con ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas; estimula al desarrollo en los estudiantes de habilidades de aprendizaje continuo que les posibilite colaborar en la solución de problemas personales y sociales. “STEM busca que a través de la robótica se utilicen herramientas tecnológicas que facilitan el aprendizaje, adquiriendo nuevos conocimientos de forma más ágil y sencilla” (Bastidas, s/f, párr. 1).

Estudios empíricos realizados revelan que países con una mayor proporción de graduados de ingeniería tienden a crecer más rápido que los países con una mayor proporción de los graduados en otras disciplinas (Kevin, 1991).

Además, el cambio tecnológico actual está vinculado a las habilidades y las tareas relacionadas con las asignaturas ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

La primera interacción con la ciencia y las matemáticas ocurre en la primaria y en la educación secundaria, la transición de la enseñanza media a la educación superior ha sido identificada como el punto en que la mayor parte de los estudiantes dejan la trayectoria de la ciencia y la tecnología (Kevin, 1991).

La demanda de perfiles STEM crece y las matriculas de estas carreras en las universidades no aumentan. Lo cual demuestra que los jóvenes no estudian los grados que requiere el mercado. La raíz de la falta de interés por estas carreras se remonta a la enseñanza primaria y media, donde las asignaturas de ciencias como las matemáticas se presentan como materias complicadas y poco interesantes.

Xie & Shauman 2003 (como se citó en Bonder, 2017) apuntan, que se aprecia además una amplia brecha de género en todos los niveles de las disciplinas STEM en el mundo.

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

Aunque las mujeres han logrado avances importantes en su participación en la educación superior, todavía están poco representadas en estos campos. Este problema es más agudo en los niveles más jóvenes en las jerarquías académicas y profesionales. La educación STEM efectiva despierta interés en la identificación de habilidades, activa el pensamiento científico y matemático, permite ganar habilidades prácticas y sustenta el interés en la ciencia, la matemática y la tecnología.

Entre los elementos que contribuyen a una educación STEM efectiva se encuentran:

- Estándares educativos
- Currículo
- Profesores bien calificados

El sistema educativo presenta desafíos para poder cumplir con el reto de formar las nuevas profesiones que requieren habilidades STEM, estos son:

- Profesionales altamente calificados
- Infraestructura escolar necesaria (computadoras, laboratorios, materiales, etc.).

Enfrentar estos desafíos permitirá incrementar la cantidad de empleados con conocimientos y habilidades; elevar el nivel básico de estos conocimientos en la sociedad; crear el potencial para incorporar a la mujer en las áreas relacionadas con la ciencia y la tecnología; desarrollar actitudes positivas en la sociedad hacia las asignaturas STEM y preparar a los estudiantes para el aprendizaje a lo largo de la vida.

La educación STEM requiere:

- Estudiantes: protagonistas del proceso de aprendizaje.
- Creatividad y pensamiento crítico.
- Aprendizaje colaborativo, prácticas interdisciplinarias, coordinación con otros ámbitos (formativos y productivos).
- Experiencias recreativas y artísticas.
- Análisis de problemas y creación de soluciones.

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

- Comprensión de la dimensión ética y política de STEM.
- Análisis crítico de los sesgos de género en los paradigmas científicos y tecnológicos dominantes a través de la historia y en el presente.
- Ciudadanía informada en STEM.

MATERIALES Y MÉTODOS

En Angola a partir de la implementación de profundas transformaciones efectuadas desde 1977 y con la reforma educativa del 2001 se cuenta con una estrategia para el desarrollo del sistema de educación, lo que dio inicio a una nueva etapa caracterizada por la optimización del proceso docente educativo en todos los niveles de enseñanza.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2017 de la República de Angola, identificó a la falta de cuadros técnicos y profesionales formados en distintas disciplinas como una de las principales barreras que se oponen al desarrollo del país.

En 2016 la Asamblea Nacional aprobó una nueva Ley de la Educación, según la cual se amplía la educación obligatoria hasta el Noveno grado (que se cursa con 14 años). (Ley N° 17/16 de 17 de Octubre). En consecuencia, se prioriza, para la investigación científica, el financiamiento de proyectos, aseguramiento de laboratorios y el aumento del número de investigadores doctorados, como bases para la materialización de metas del Plan de Desarrollo Nacional 2018-2022.

El actual PDN, proyecta la estrategia “Angola 2025”, orientada a la implementación de políticas para el bienestar y la calidad de vida de las familias angolanas, así como aumentar la capacidad emprendedora y de la innovación y la creación de empleos.

La Ministra de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, Sambo (2020), expresó recientemente, que se construyen instalaciones que estarán conectadas con el centro de ciencias y debe educar y capacitar a los niños con mucha interactividad en este campo. Con el propósito de promover la cultura científica, contribuir a mejorar la enseñanza de las ciencias, generalizar la enseñanza y atraer a los jóvenes a carreras tecnológicas.

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

Según la nota de prensa de la embajada de Angola (2020) es necesario reformular la red de instituciones públicas de educación superior y dar valor a los principios de racionalización de los recursos existentes, la orientación de la nueva oferta de formación para cursos de pregrado, de acuerdo con la demanda real del mercado laboral y del desarrollo económico del país.

El sistema educativo angolano contempla en su estructura, la preparación en ciencias y matemática desde la primaria hasta la educación superior. Varias carreras universitarias incluyen estas asignaturas. Sin embargo, no se concreta la intención encaminada a desarrollar la educación orientada al conocimiento y habilidades que implican la impartición de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática que garantice el liderazgo de los egresados para el mercado laboral global actual.

Los estudiantes angolanos, con edades comprendidas entre los 10 a 20 años, constituyen la generación encargada del cambio global y la erradicación de los problemas relacionados con el desarrollo económico y social, en consecuencia, están comprometidos con la creación de tecnologías basadas en competencias STEM para asumir la denominada 4. revolución tecnológica y sean capaces de competir en el mundo laboral del presente siglo.

Para asumir el reto se requiere, además del apoyo gubernamental y de un sistema educativo que contemple la metodología específica para este tipo de enseñanza, la participación de las empresas en el financiamiento de la educación STEM, lo cual implica que se habiliten:

- Temas de investigación STEM
- Certificación de maestros y profesores para que conozcan el método y modelo de pensamiento STEM.
- Sensibilizar a la sociedad sobre la necesidad de educación STEM.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ante el reto de preparar a los jóvenes angolanos para enfrentar los grandes retos que impone la actual revolución tecnológica y ser competitivos en el mercado laboral del siglo XXI, se presenta un programa de educación STEM, el que tiene como objetivo desarrollar competencias para enfrentar el mundo laboral.

El programa parte de la caracterización del entorno educativo angolano, incluye una sistematización de los enfoques STEM que en la literatura científica actual se adecuan al contexto del país africano. Se determinan las técnicas y procedimientos para el desarrollo de competencias laborales en el contexto angolano. Dentro del contenido del programa se presentan acciones de capacitación a docentes, estudiantes, empresarios y agentes implicados en el desarrollo económico, científico y social actual.

Entre las principales acciones se proponen las siguientes:

- Cursos introductorios y de aplicación de las instrucciones para educación STEM.
- Conferencias interactivas.
- Foros STEM para acercar a los estudiantes al mercado laboral y oportunidades de emprendimiento.
- Crear la Red STEM de Angola.

Los temas que incluyen las acciones para el desarrollo de competencias se encuentran:

- El aprendizaje interdisciplinar de las asignaturas: matemáticas, ciencias, ingeniería y tecnología como método de la educación STEM.
- El inminente avance de la llamada cuarta revolución industrial: uso de la tecnología y la automatización para hacer más eficientes los procesos de producción.
- Transformaciones en la educación en correspondencia con el avance de la industria 4.0.
- La educación STEM en el fortalecimiento de la estrategia de formación por proyectos.

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

- Las experiencias del British Council en educación STEM en el mundo.
- Necesidad de corregir la desigualdad y promocionar las carreras STEM.

Para lograr la efectividad de las acciones se requieren habilidades tales como:

- La educación STEM se enfoca en resolver problemas, una forma de incluirla en el aula es por medio del **trabajo en equipo**.
- Incorporar **aprendizaje práctico**: las clases que involucren las asignaturas STEM deben propiciar el desarrollo del pensamiento crítico, incluir investigación y exploración para diseñar sus propias investigaciones y aplicar lo descubierto.
- Favorecer el **contenido relevante** al enfocar la clase en hechos y problemas del mundo real.
- Comprender el problema y aprender los conceptos básicos, puede llevar al alumno a **innovar**, lo que es otra habilidad poderosa que buscan los empleadores.
- **Convertir errores en momentos positivos de aprendizaje**, donde se permite la prueba y error, lo cual da la oportunidad de crear y desarrollar soluciones distintas a los problemas.

CONCLUSIONES

El programa en educación STEM para el sistema educativo de Angola, está orientado a crear competencias en las nuevas generaciones de angolanos que les permita, aun en las condiciones educativas de esta nación, enfrentar el mundo laboral del siglo XXI, no sólo como un llamado de los directivos del país y como parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, sino como una realidad que se impone a la educación hoy.

Las acciones que contiene el programa se desarrollan a través de cursos, conferencias, foros, talleres y una Red, en los que participan docentes, estudiantes, directivos y empresarios involucrados en el proceso de formación de competencias laborales. Se abordan temas relacionados con la educación STEM como promotora de una educación interactiva, interdisciplinaria que promueve el aprendizaje de disciplinas encabezadas por las matemáticas con el propósito de activar el pensamiento crítico, impulsar la resolución

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

de problemas mediante proyectos del mundo real, desarrollar la creatividad, impulsar la innovación como parte del desarrollo económico y social, ampliar las investigaciones en ramas de la ciencia y la tecnología aplicadas al contexto angolano y al desarrollo sostenible de la nación.

El programa en educación STEM para el sistema educativo de Angola se sometió a evaluación a través del criterio de expertos, los que consideraron que refleja los principios teóricos que lo sustentan, responde en su diseño a lo previsto en la metodología empleada para su confección, lo cual conduce al logro del objetivo propuesto. Es factible, ya que se requieren recursos que el país ha previsto en el PDN 2018-2022, es pertinente pues permite desarrollar este modelo educativo con la participación de las instituciones en función del crecimiento económico, la innovación, la creación de empleos y la mejora de los servicios. Responde a la necesidad actual de promover la interacción entre empresas y universidades en favor del adelanto tecnológico. Tiene novedad y originalidad, porque hasta el momento no existía un programa, que contribuyera a la convergencia necesaria entre educación, tecnología, ciencia e innovación como factor de progreso económico y social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bastidas, D. (s/f). Innovación a través de la robótica pedagógica. UNIMINUTO. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Recuperado de <http://www.uniminuto.edu/web/cundinamarca/-/innovacion-a-traves-de-la-robotica-pedagogica>
- Bonder, G. (2017). El enfoque de género en la educación STEM: una ecuación compleja. En G. Bonder. *Cátedra Regional UNESCO Mujer, Ciencia y Tecnología en América Latina*. FLACSO – Argentina. Recuperado de www.catunescomujer.org
- Kevin M., Murphy, K. M., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1991). The allocation of talent: implications for growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 503-530.
- Plan del Desarrollo Nacional (PND) 2018-2022. (2018). Recuperado de http://m.portalangop.co.ao/angola/es_es/noticias/politica/2018/3/17/Aprobado-Plan-del-Desarrollo-Nacional-2018-2022,6f25cbea-a5db-4681-895d-137eed376ed0.html

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

Sambo, M. R. B. (2020). *Noticias de la embajada de Angola*. Recuperado de <http://www.embajadadeangola.com/noticias/noticia-170220-1.html>

Xie, Y., & Shauman, K. A.(2003). *Women in Science. Career Processes and Outcomes*. Cambridge: Harvard University Press.

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](#)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu