

Aplicación del paradigma de la complejidad en la educación técnica y tecnológica en el SENA

Applying the complexity paradigm in Technical and Technological Education at the SENA

Resumen

El paradigma de la complejidad plantea una formación basada en experiencias, la búsqueda de interrogantes y la solución de problemas, partiendo de los principios hologramático, recursivo y dialógico, los cuales guardan gran relación con los principios de calidad, equidad, relevancia, pertinencia, eficacia y eficiencia. A partir de la asociación entre ambos términos se realiza una investigación por medio de revisión bibliográfica, con el fin de establecer si la educación técnica y tecnológica que ofrece la institución colombiana Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) responde a las variables de evaluación de complejidad y calidad. Para ello se realiza una comparación con las instituciones más representativas a nivel mundial que ofertan programas propios de este nivel. Se llega a la conclusión de que el SENA cumple con las variables, pero se puede mejorar si se parte de una mayor inversión por parte del Gobierno en investigación y desarrollo (I&D).

Palabras clave: calidad, complejidad, educación técnica, educación tecnológica.

Abstract

The paradigm of complexity proposes a training based on experiences, the search for questions and the solution of problems; starting from the hologrammatic, recursive and dialogical principles which are related with the principles of quality;

Autores:

María A. Garzón Alfonso*
Edward F. Ricaurte Zarta**

Tutora:

Maritza Melgarejo***

* Estudiante de Administración de Empresas. Universidad Central.
Correo: mgarzona1@ucentral.edu.co.

** Estudiante de Administración de Empresas. Universidad Central.
Correo: ericaurtez@ucentral.edu.co.

*** Docente de administración en la Universidad Nacional de Colombia.

equity, relevance, and efficiency. Based on the association between both terms, the investigation is carried out through bibliographic review, in order to establish whether the technological and technical education offered by the Colombian institution Servicio Nacional de Aprendizaje SENA responds to the variables of complexity and quality evaluation. For that reason, a comparison is made with the most representative institutions worldwide that offer their own programs at this level. It is concluded that SENA complies with the variables although it can be improved if it is based on higher investment by the government in research and development (R&D).

Keywords: quality, complexity, education, technique, technology.

Introducción

La educación es una disciplina que se ocupa de los métodos de enseñanza y aprendizaje en las escuelas o entornos escolares. También es definida como una práctica cultural que involucra valores familiares y éticos, responsabilidad e integridad de individuos (Valenzuela, 1999, citado por García, 2015, p. 2). “En Colombia la educación se define como un proceso de formación permanente personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (Ministerio de Educación, 2010, párr. 1)

En la educación, el paradigma de la complejidad propone un nuevo método de aprender y de enseñar, exponiendo que la ciencia no es absoluta y que de ella no se obtiene todo el conocimiento.

Comporta el surgimiento de un nuevo modo de entender y de practicar la ciencia que, conforme vaya venciendo la férrea resistencia que le oponen los partidarios de la ciencia tradicional, se va a decantar con toda probabilidad en la implantación de un nuevo clima intelectual y moral que, tal vez, va a distinguir decisivamente el siglo XXI del precedente. (Sokal y Bricmont, 1998, citado por Caro, 2002, p. 10)

Es importante tener en cuenta que existen muchas modalidades y niveles de educación; sin embargo, durante el desarrollo de este trabajo, se ahondará el tema de educación técnica y tecnológica impartida por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), ya que es la institución más representativa a nivel nacional por la gran cantidad de programas que ofrece. Por ello se utilizará una metodología de investigación descriptiva y de revisión bibliográfica con el fin de establecer si la entidad cumple con un estándar de alta calidad orientada a la transformación y si responde a los principios del paradigma de la complejidad o si, por el contrario, su modelo educativo pertenece al paradigma simplista tradicional. Por lo tanto, se plantea este interrogante: ¿la educación técnica y tecnológica impartida por el SENA cumple con un estándar de alta calidad y responde a los principios de la complejidad?

Relación existente entre complejidad y calidad

El paradigma de la complejidad plantea una formación basada en experiencias, búsqueda de interrogantes y solución de problemas; estas propuestas están soporta-

das en los tres principios de Edgar Morín. El primero es el dialógico, que “nos presenta la posibilidad de unir dos principios o conceptos que pueden parecer contrapuestos, pero son indisociables en una misma realidad” (Morín, 2001, citado en Bonil, Josep, Junyent Pubill, Mercè y Pujol, 2010, p. 202). El segundo es el de recursividad, que busca generar nuevos interrogantes “rompiendo la idea lineal de causa-efecto” (Herrán, 2003, p. 4). Por último, el hologramático establece la relación de inclusión entre el todo y sus partes ya que cada componente es tan importante como el todo (Herrán, 2003).

Partiendo de los principios y los nuevos procedimientos proyectados hacia la educación, la complejidad desafía al sistema tradicional al generar procesos de cambio significativos con el fin de garantizar un mejor desempeño en las aulas, proporcionando las herramientas y recursos necesarios para facilitar el aprendizaje y la enseñanza. De este modo es posible relacionar el objetivo del paradigma de la complejidad con la constante búsqueda de calidad en la educación, ya que este término se ajusta a las expectativas de la sociedad y se transforma de acuerdo con los criterios que se estipulen (Mollo, Gilli, López y Colombo, 2016). A continuación, se describe en detalle la relación entre calidad y complejidad.



Figura 1. Relación entre complejidad
Fuente: elaboración propia, basado en Herrán (2003) y Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura Unesco (2005).

De acuerdo con la figura 1, se establece que los principios que tienen en común la complejidad y calidad son la constante búsqueda del cumplimiento para satisfacer las expectativas de la sociedad, ver al estudiante como un individuo único y adaptarse a los cambios que se presenten en el entorno.

Ahora bien, teniendo en cuenta la relación existente entre calidad y complejidad, se considera necesario ahondar en la definición del concepto de *calidad*, el cual en el ámbito de la educación está relacionado con la eficacia y la eficiencia, ofreciendo la mejor formación a una mayor cantidad de individuos (Aguerrondo, 1993). Además, es transcendental entender que la educación de calidad es aquella que cumple con la demanda y requerimientos que el cuerpo social hace a la educación, reconoce si contribuye a la integración social, se compromete con la formación para el mundo productivo y con el aporte científico para el desarrollo, y responde adecuadamente a la necesidad de aportar los insumos científicos para el desarrollo económico y social (Aguerrondo, 1993).

La preocupación por el tema de calidad surge “como respuesta a la crítica hecha a la concentración de esfuerzos y recursos del Estado en lo que se ha llamado la eficiencia interna del sistema educativo” (Ministerio de Educación, 2006, p. 8). Las deducciones del modelo pedagógico actual indicaron que desde los años 60 “la educación, que se aspiraba se constituyera en el motor de crecimiento de los países, no estaba efectivamente aportando al desarrollo social de las naciones y tampoco a satisfacer las necesidades de grandes sectores de la sociedad”. Las nuevas expectativas sociales demandaban que “el sistema educativo fuera más allá de garantizar universalidad y ofreciera a todos los estudiantes oportunidades para desarrollar las habilidades y valores necesarios para vivir, convivir, ser productivos y seguir aprendiendo a lo largo de la vida” (Ministerio de Educación, 2006, p. 8).

El término de *calidad en la educación* es concebido en visiones diferentes, entre las que se destacan la tradicional, la ligada a la

excelencia y la de cumplimiento mínimo; en la tabla 1 se explican en detalle.

Tabla 1. Concepciones de calidad en la educación

Concepciones de calidad en educación		
Visión tradicional	La calidad ligada a la excelencia alta calidad	Cumplimiento de estándares mínimos
Distinción y la exclusividad, orientada a la calidad como valor por dinero, es decir que se relaciona con la eficiencia económica, con el rendimiento de una inversión.	Superación de unos estándares muy altos. Para conseguir la excelencia en los resultados se requiere de lo mejor.	La calidad según este enfoque es atribuida a todos los que cumplen esos estándares. Supone implícitamente los estándares como objetivos.

Fuente: elaboración propia a partir de Mollo, Gilli, López y Colombo (2016).

Teniendo en cuenta el acercamiento a la definición y las concepciones de *calidad*, los criterios que determinan si una institución o programa es de alta calidad son el currículo y la evaluación, es decir “una concepción pedagógica del ambiente característico de los proyectos educativos institucionales” (Niño, 1998, p. 11); los recursos y prácticas pedagógicas, que son “el eje que articula todas las actividades curriculares de la formación docente, de la teoría y de la práctica” (Avalos, 2002,

citado por Duque, Rodríguez y Vallejo, 2013, p. 18); la organización y la cualificación docente ya que los procesos formativos presentan cambios constantes y deben ser acordes con las transformaciones de los ámbitos social, cultural, laboral y de nuevas tecnologías. Por ende, los docentes deben asegurar la profesionalización, actualización, especialización y perfeccionamiento de los procesos educativos (Ministerio de Educación, 2006), los cuales se clasifican en la tabla 2.

Tabla 2. Variables de alta calidad

Variable	Programas	Instituciones
1. Currículo y evaluación	1.1. Denominación del programa, los contenidos curriculares y el logro de las metas. 1.2. La justificación del programa para que sea pertinente frente a las necesidades del país y el desarrollo cultural y científico. 1.3. El establecimiento de contenidos curriculares acordes con el programa que se ha establecido y que permitan garantizar el logro de objetivos. 1.4. Adecuada formación en investigación que establezca elementos esenciales para desarrollar una actitud crítica. 1.5. Adecuada relación, efectiva con el sector externo, es decir que se proyecte con la sociedad.	1.1. Una estructura administrativa y académica flexible, ágil y eficiente. 1.2. Programa de egresados que haga seguimiento a largo plazo de los resultados institucionales y haga realidad el aprendizaje continuo. 1.3. La internacionalización, movilidad de profesores y estudiantes, redes, alianzas multinacionales y publicaciones conjuntas.

Continúa...

..., viene

Variable	Programas	Instituciones
2. Recursos y prácticas pedagógicas	2.1. Investigación científica, tecnológica, humanística y artística. 2.2. El uso adecuado y eficiente de los medios educativos de enseñanza que faciliten el aprendizaje y permitan que el profesor sea orientador y el estudiante sea autónomo. 2.3. Infraestructura en aulas, bibliotecas, auditorios, laboratorios y espacios para la recreación y la cultura que permitan la formación integral.	2.1. Recursos suficientes para garantizar el cumplimiento de las metas, bienestar y capacidad de proyectarse hacia el futuro, de acuerdo con las necesidades de la región y/o país. 2.2. Desarrollo de una cultura de la autoevaluación, que genere un espíritu crítico y de mejoramiento continuo 2.3. La implantación de un modelo de bienestar que facilite la resolución de las necesidades insatisfechas en salud, cultura, convivencia, recreación y condiciones laborales. 2.4. Garantía de una infraestructura física.
3. Organización y cualificación docente	3.1. La organización de todas aquellas actividades académicas que fortalezcan los conocimientos teóricos y demuestren que facilitan las metas de los procesos formativos. 3.2. El fortalecimiento del personal docente para garantizar, de una manera adecuada, las funciones de docencia, investigación y extensión.	3.1. Establecimiento de adecuados mecanismos de selección y evaluación de estudiantes y profesores, en donde se garantice la escogencia por méritos y se impida cualquier discriminación. 3.2. Incorporación de profesores con altos niveles de cualificación y con modalidades de vinculación apropiadas, que lideren los procesos académicos.

Fuente: elaboración propia, basado en la Ley 1188 del 2008 y Husain Salilul Akareem y Syed Shahadat Hossain (2016).

Educación técnica y tecnológica

La *educación técnica* “ofrece programas de formación en ocupaciones de carácter operativo e instrumental y de especialización en su respectivo campo de acción, sin perjuicio de los aspectos humanísticos propios del nivel”. Por su parte, la *educación tecnológica* “ofrece programas de formación académica en profesiones o disciplinas y programas de especialización” (Ley 30 de 1992).

Cabe resaltar que labores similares se han concebido desde el origen de la humanidad: “el pensamiento tecnológico comienza su proceso a partir de los trabajos primitivos del ser humano y adquiere importancia a través de los grandes avances de la ciencia y los desarrollos tecnológicos” (Cárdenas,

2012, p. 109). No obstante, la educación formal técnica y tecnológica se ha introducido a nivel mundial desde el siglo XVIII con la primera Revolución Industrial y, desde entonces, se ha desarrollado con mayor aplicación. Pero más allá de los niveles de capacitación específica, lo que reclama el sistema económico actualmente es capacidad de comunicarse apropiadamente en forma oral y escrita, el trabajo en equipo y ejercer la función productiva de forma crítica (Aguerrondo, 1993).

En la actualidad, muchas naciones han implementado la educación técnica y tecnológica, en la tabla 4 se mencionan los países desarrollados más representativos.

Como se describe acá, este tipo de educación en los diferentes países está afincado en el aprendizaje y la práctica de conoci-

Tabla 3. Educación técnica y tecnológica en países desarrollados

País	Modelo enseñanza-aprendizaje	Educación técnica y tecnológica
Alemania	Se utilizan métodos de enseñanza-aprendizaje como ejercicios de diseño, de manufactura, experimentos, análisis de objetos, exploración y evaluación tecnológica.	La formación de innovadores se llevó mediante alianzas establecidas entre instituciones educativas y el sector productivo: formación dual.
Reino Unido	La educación tecnológica se orientó desde la niñez con base en un proceso denominado <i>diseño y tecnología</i> . El modelo tiene la siguiente estructura: proceso creativo: estímulo, exploración, planificación, actividad y revisión; proceso de diseño: identificación de una necesidad y de un propósito, planificación elaboración, evaluación del proceso.	La educación en tecnología está siempre desde una estructura curricular definida. Está altamente asociada con las alianzas establecidas entre las instituciones de educación y la industria, con lo cual se genera un ambiente favorable para la innovación.
China	El modelo de enseñanza de educación tecnológica reemplazó el modelo tradicional de formación, estableciendo una relación estrecha entre la teoría y la práctica.	Hay una gran relación entre la academia y la empresa, con esta alianza se logran diversos contextos de formación que son escenarios para potenciar el desarrollo de capacidades de innovación en los estudiantes, así podemos decir que los innovadores se forman en ambos contextos.
Estados Unidos	El sistema educativo asume el reto de estructurar un modelo educativo soportado en ambientes de aprendizajes activos con experiencias prácticas y centradas en un sistema de enseñanza innovador.	La ejecución de proyectos de alianzas estratégicas en las que se involucraron la academia y la industria. Por razones de tradición cultural y relaciones comerciales e intercambios educativos implementaron los <i>community colleges</i> que en su mayoría son gratuitos

Fuente: elaboración propia a partir de Cárdenas (2012).

mientos, principalmente con fines fabriles o laborales, involucrando a la academia y la industria como bases de enseñanza. En su mayoría, las instituciones que ofrecen estos programas son públicas, por lo cual hay que tener en cuenta que el buen desempeño de la educación estatal depende en gran medida de la inversión del Gobierno.

En Colombia, la falta de inversión en ciencia y tecnología es preocupante: “en el 2016, Colombia invirtió solo el 0,27 % del PIB en ciencia y tecnología, ello evidencia el rezago en el que se encuentra el país a diferencia de otros países como Corea del Sur e Israel que invierten cifras superiores al 4 % del PIB” (*Portafolio*, 2017, párr. 3). La inversión en ciencia y tecnología es importante debido a que promueve la “generación de conocimiento, lo que le que permitiría agregar valor a los recursos del país, mayores exportaciones y cambiar la dependencia tecnológica por una tecnología propia, acorde con los requerimientos nacionales del sector productivo y la sociedad” (*Portafolio*, 2017,

párr. 4). En la figura 2 se presentan datos acerca de la inversión en investigación y desarrollo de algunos países para el año 2015.

Oferta colombiana de programas técnicos y tecnológicos

En cuanto a la educación técnica y tecnológica colombiana se ofertan bastantes programas de capacitación “que buscan mejorar las habilidades y los prospectos laborales de los participantes por medio de una combinación de cursos con prácticas laborales” (Saavedra y Medina, 2012, p. 3). Estos espacios son brindados por muchas instituciones y, según el Ministerio de Educación, en Colombia existe un total de 3618 instituciones a nivel nacional, de las cuales 3509 son de carácter privado, 95 oficiales, y 13 de capital mixto. Adicionalmente, el 87,68 % del total no están certificadas y solo

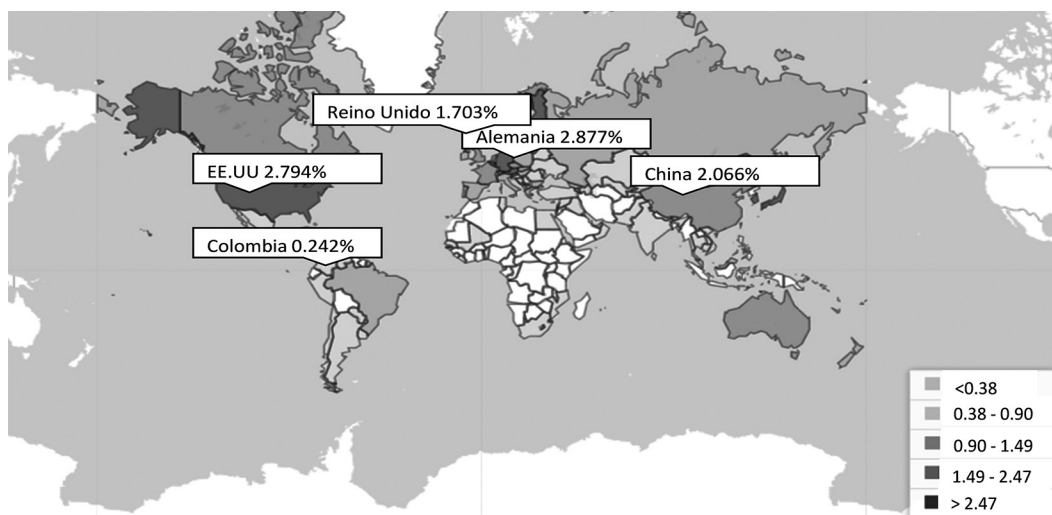


Figura 2. Inversión en investigación y desarrollo.
Fuente: elaboración propia, basada en el Banco Mundial (2015).

el 12,32% están documentadas en calidad (Ministerio de Educación, 2018).

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

El SENA es una de las instituciones más representativas a nivel nacional, puesto que es la entidad que ha brindado un mayor número de programas de educación técnica y tecnológica en diferentes áreas del conocimiento. Se encuentra en funcionamiento desde el gobierno del presidente Gustavo Rojas Pinilla en el año 1957 y, desde entonces, ha hecho parte del Ministerio del Trabajo. “Su función, definida en el Decreto 164 del 6 de agosto de 1957, fue brindar formación profesional a jóvenes, trabajadores y adultos de la industria, comercio, campo, minería y ganadería” (SENA, s.f.).

La Entidad tiene una estructura en la cual participan trabajadores, empleadores y el Gobierno, busca suplir a las empresas de mano calificada utilizando para ello métodos modernos y lograr un cambio de paradigma en cada uno de los procesos de la productividad (SENA, s.f.).

Metodología

Para responder a la pregunta planteada, se verifica que el SENA cumpla con los principios de calidad relacionados con la complejidad. Se encuentra que el SENA, desde su Subsistema de Gestión de la Calidad en el enfoque de prestación de sus servicios con alta calidad, formaliza herramientas para mejorar la eficiencia, eficacia y efectividad de sus procesos. En articulación con la promesa de valor del Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol (SIGA), se compromete con fomentar la cultura de mejora, implementar buenas prácticas de gestión a nivel nacional y fortalecer la imagen institucional por sus aportes al país y ver al estudiante como individuo único al brindar diferentes modalidades y tipos de programas de formación (SENA, s.f.).

Adicionalmente, se realiza una comparación (tabla 5) entre las principales instituciones educativas de nivel técnico y tecnológico de países desarrollados con el SENA, tomando como base las variables descritas en la tabla 2.

Tabla 4. Comparación de instituciones técnicas y tecnológicas

Variable de calidad - institución	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA (Colombia)		Academia Vocacional de Hesse Fráncfort (Alemania)		Instituto tecnológico de Harbin HIT (China)		Georgia Military College (EE.UU.)		Universidad de Westminster (Gran Bretaña)	
	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones
1.1	Sí	Modelo pedagógico institucional acorde con la misión, visión y valores institucionales para definir la metodología, aspectos y herramientas.	Sí	Educación más estudio: con este modelo exitoso, la academia vocacional de Hesse se ha establecido con éxito durante más de 25 años.	Sí	HIT se ha convertido en una universidad nacional líder, abierta, multidisciplinaria y orientada a la investigación, con la ciencia y la ingeniería como su núcleo. Abarca la gestión, las artes liberales y la economía.	Sí	El desarrollo del carácter en GMC está ligado a una filosofía de "ética a través del plan de estudios", lo que requiere la implementación de un entorno de toda la institución que enfatice el desarrollo holístico de los personajes morales y éticos.	Sí	Los estudiantes adquieren experiencias como parte de sus estudios académicos; "sus cursos son informados y, a menudo, impartidos por profesionales y académicos".
1.2	Sí	Identifica, mediante la presentación de una prueba de Estado, el nivel de conocimientos y habilidades de los egresados.	Sí	Alumni: Red de Egresados, apoya a titulados con el fin de mantener las conexiones existentes en las reuniones regulares, conferencias, seminarios y otras actividades sociales.	Sí	HIT ha añadido el Campus Shenzhen o también llamado Escuela de Graduados.	No	Sin información	Sí	Los alumnos egresados tienen ciertos beneficios, uno de estos es una tarjeta de exalumnos gratuita, la cual se puede usar en posgrados que ofrece la universidad.

Continúa

... viene

Variable de calidad - institución	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA (Colombia)		Academia Vocacional de Hesse Fráncfort (Alemania)		Instituto tecnológico de Harbin HIT (China)		Georgia Military College (EE. UU.)		Universidad de Westminster (Gran Bretaña)	
	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones
1.3	Sí	Las alianzas se materializan con la firma de diferentes instrumentos internacionales, como convenios marco, derivado y especiales, cartas de entendimiento, etc.	Sí	Acreditado por la Fundación para la Acreditación de Administraciones de Empresas Internacionales. Calidad y el compromiso de mejorar los resultados también a través del intercambio calificado. Hessian BA es miembro de las redes duales.	Sí	Han firmado acuerdos de cooperación académica con 126 instituciones de educación superior en 24 países, como Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Alemania, Japón y Rusia.	No	Sin información	Sí	La universidad, a través de sus 175 años de historia, ha recibido estudiantes de todo el mundo.
2.1	Sí	Imparte políticas sobre diseño y desarrollo curricular de los programas de formación de la entidad para atender correctamente las necesidades del sector productivo.	Sí	Aseguran que el contenido del estudio cumple con los últimos estándares científicos, así como con las necesidades de las empresas y las empresas de capacitación en todo momento.	Sí	Universidad nacional líder, abierta, multidisciplinaria y orientada a la investigación, con la ciencia y la ingeniería como su núcleo.	Sí	La misión del Georgia Military College (GMC) es producir ciudadanos educados y miembros contribuyentes de la sociedad en un entorno propicio para el desarrollo del intelecto y el carácter de sus estudiantes.	Sí	Una institución con un ambiente de aprendizaje diverso, vibrante e inspirado para cada uno de los integrantes, busca que pueda servir a las diferentes comunidades incorporando la internacionalización y el pensamiento ecológico.

Variable de calidad -Institución	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA (Colombia)		Academia Vocacional de Hesse Fráncfort (Alemania)		Instituto tecnológico de Harbin HIT (China)		Georgia Military College (EE.UU.)		Universidad de Westminster (Gran Bretaña)	
	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones
2.2	Sí	La autoevaluación establece el marco, modelo, procedimiento y factores requeridos en la entidad para evaluar los programas.	N/A	El cumplimiento de los estándares de calidad es verificado por los voluntarios.	N/A	Evaluated por el Ministerio de Educación de China	Sí	Georgia Military College es calificado por el plan de mejora de calidad.	Sí	La Universidad de Westminster fue calificada por marco de excelencia docente, uno de los tantos métodos usados para la calificación en el Reino Unido.
2.3	Sí	La coordinación de fomento del bienestar y liderazgo del aprendiz promueve la apropiación de competencias socioemocionales que favorezcan el crecimiento personal y el desempeño laboral.	Sí	Servicio al estudiante: apoya a los estudiantes con servicios especiales.	Sí	Han ampliado los programas disciplinarios establecidos mediante la utilización de un programa de estudios interdisciplinarios y han formado un sistema disciplinario comparativamente completo que consta de clave, emergentes y el apoyo a los programas.	Sí	Los títulos Bachelor of Applied Science están diseñados para mejorar la educación ocupacional / técnica proporcionada por un programa de grado asociado en ciencias aplicadas o asociado en tecnología donde prepara a estudiantes en disciplinas técnicas.	Sí	La universidad ha preparado los premios que son los Westminsters Alumni Awards estos reconocen el trabajo realizado por los exalumnos de la universidad.
2.4	Sí	Cuenta con 117 centros de formación con diferentes tipos de aulas y bibliotecas en cada uno, adicionalmente	Sí	Amplias habitaciones, tecnología multimedia moderna y una ubicación céntrica: el Hessian BA en Fráncfort garantiza un ambiente	Sí	HIT tiene tres campus: el campus de Harbin en la provincia de Heilongjiang, el campus de Weihai en la provincia	Sí	Georgia Military College tiene 14 campus y un componente en línea: todos ofrecen oportunidades para asistir	Sí	La universidad cuenta con cuatro campus en Londres los cuales son el hogar de las cinco facultades.

Continúa...

... viene

Variable de calidad -Institución	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA (Colombia)		Academia Vocacional de Hesse Fráncfort (Alemania)		Instituto tecnológico de Harbin HIT (China)		Georgia Military College (EE.UU.)		Universidad de Westminster (Gran Bretaña)	
	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones	¿Cumple?	Observaciones
3.1	Sí	Puede inscribirse todo colombiano o extranjero residente interesado en programas de formación del SENA. La institución establece como parte del proceso de selección aplicar pruebas de selección para identificar el perfil y competencias.	Sí	El aspirante puede solicitar una cita para una entrevista personal. Los consultores lo ayudan a comenzar con el programa de estudio y le asesoran.	Sí	En un ciclo típico de admisión solo los estudiantes que han alcanzado los puntajes más altos en el examen nacional de ingreso a la educación superior son aceptados en el programa de pregrado.	Sí	GMC requiere que la mayoría de estudiantes de primer año y algunos estudiantes de transferencia realicen una prueba de nivel para garantizar la ubicación adecuada en los cursos.	No	Sin información
3.2	Sí	Imparte políticas en relación con la gestión de los instructores en la entidad, incluyendo procesos de inducción y actualización.	Sí	Los estudios se adaptan específicamente a las necesidades de aprendices o aprendices y empresas.	Sí	Estilo original de la escolarización: ser estrictos en las calificaciones para los graduados; realizar todos los esfuerzos en la educación.	No	Sin información	Sí	El perfil de los exalumnos refleja la diversidad y la visión global. Han contribuido en diferentes campos.

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos del SENA (s. f.), Hessische Berufsakademie University of Cooperative Education (s. f.), Instituto Tecnológico de Harbin (s. f.), Georgia Military College (2018) y Universidad de Westminster (s. f.).

Resultados y conclusiones

A nivel mundial, la educación técnica y tecnológica está apoyada en el aprendizaje académico y práctico, lo que demuestra el cumplimiento del principio dialógico de la complejidad al involucrar los conocimientos adquiridos en aulas con el mundo laboral.

La variable relacionada con la autoevaluación no rige ni en China ni Alemania, ya que esta evaluación se realiza por medio de voluntarios.

La complejidad y la calidad se pueden relacionar debido a que comparten la constante búsqueda del cumplimiento para satisfacer las expectativas de la sociedad, se analiza al estudiante como un individuo único y buscan que la educación logre adaptarse a los cambios que se presenten en el entorno.

El SENA cumple con las variables de calidad y, por lo tanto, responde al paradigma de la complejidad y se recomienda continuar con la implementación de programas académicos y proporcionar mayores recursos e inversión al sector educativo colombiano.

A partir de los resultados obtenidos, si se desea una educación de mejor calidad en Colombia, se debe partir de una mayor inversión en ciencia y desarrollo, puesto que se ve una clara diferencia con respecto a países como Estados Unidos, Alemania, China y Reino Unido. Por otra parte, se debe buscar cumplir con cada variable de la mejor manera posible para lograr una educación de alta calidad basada en complejidad.

Teniendo en cuenta que el trabajo se realizó mediante una metodología de revisión bibliográfica, se considera necesario verificar la información anteriormente presentada, a través de las opiniones de los estudiantes y trabajadores del SENA.

Referencias

- Aguerrondo, I. (1993). *La calidad de la educación: ejes para su definición y evaluación. Formación y desarrollo docente. Revista Interamericana de Desarrollo Educativo. La Educación*, 37(116).
- Akareem, H. S. y Hossain, S. S. (2016). Determinants of education quality: what makes Students' perception different? *Open Review of Educational Research*, 3(1), 52-67.
- Banco Mundial (2015). Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB). Consultado en <https://bit.ly/2PHQv84>.
- Bonil, J., Junyent, M. y Pujol, R.M. (2010). Educación para la sostenibilidad desde la perspectiva de la complejidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(4), 198-215. Consultado en <http://bit.ly/2Jir3pu>.
- Cárdenas, E. (2012). El camino histórico de la educación tecnológica en los sistemas educativos de algunos países del mundo y su influencia en la educación tecnológica en Colombia. *Informador Técnico*, 76. 108-122. DOI: <https://doi.org/10.23850/2256503535>.
- Caro, A (2002). El paradigma de la complejidad como salida de la crisis de la Posmodernidad. *Revista Discurso*, 16-17. pp. 69-83. Consultado en <https://bit.ly/2Yvx4X8>.
- Colombia, Congreso de la República. Ley 30 de 1992, por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior (28 de diciembre de 1992).
- Colombia, Congreso de la República. Ley 1188 del 2008, por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones (25 de abril de 2008).
- Duque, P., Rodríguez J. y Vallejo, S. (2013). *Prácticas pedagógicas y su relación con el desempeño* (tesis de maestría). Universidad de Manizales y el Cinde, Manizales, Colombia. Consultado en <https://bit.ly/2FNypvj>.
- García, L. G. (2015). Educación. *Interactions: UCLA Journal of Education and Information Studies*, 11(1). Consultado en <https://escholarship.org/uc/item/8h56z1cr>.
- Georgia Military Collage (2018). *Georgia Military College GMC*. Consultado en <https://www.gmc.edu>.
- Harbin Institute of Technology (s. f.). *About us*. Consultado en <http://en.hit.edu.cn/about/overview>.

- Herrán, A. (2003). El nuevo paradigma complejo-evolucionista en educación. *Revista Complutense de Educación*, 14(2), 499-562.
- Hessische Berufsakademie Frankfurt Erfahrungen University of Cooperative Education. (s.f.). *Hessische Berufsakademie Frankfurt*. Consultado en <https://bit.ly/2DRI59x>.
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. *Revolución educativa Colombia Aprende*. Consultado en <http://bit.ly/2VCAcQ7>.
- Ministerio de Educación Nacional (2010). *Sistema Educativo Colombiano*. Consultado en <http://bit.ly/2JClobU>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Sistema de información de la educación para el trabajo y el desarrollo humano*.
- Mollo, G., Gilli, J., López, M. y Colombo, M. (2016). La calidad de la educación superior: ¿Qué perciben los actores involucrados? Conclusiones de un análisis comparado. *Visión de Futuro*, 20(1), pp. 1-23. Consultado en <https://bit.ly/2XYUH6k>.
- Niño, L. (1998). Currículo y evaluación: sus relaciones en el aprendizaje. *Pedagogía y Saberes*, 11, 5-15.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-Unesco (2005). *Understanding education quality. EFA Global Monitoring Report*. pp. 30-37. Consultado en <https://bit.ly/2SRw2z8>.
- Pardo, C. I. (18 de junio del 2017). Las regalías y la inversión en ciencia y tecnología en Colombia. *Portafolio*. Consultado en <http://bit.ly/2JzdXTU>.
- Saavedra, J. y Medina, C. (2012). Formación para el trabajo en Colombia. *Borradores de Economía*, 740. Consultado en <https://bit.ly/2vD23QR>.
- Servicio Nacional de Aprendizaje (2018). *SENA*. Consultado en <http://www.sena.edu.co>.
- Universidad de Westminster (s. f.). *About us our teaching*. Consultado en <https://bit.ly/31114Je>.



La preparación editorial de este número de *Visiones 1* estuvo a cargo de Ediciones Universidad Central.

En la composición del texto se utilizaron fuentes Exo, Goudy Oldstyle Std y Helvetica Neue LT Std .

En las páginas interiores se utilizó papel propalmate de 115 g y en la cubierta, propalcote de 240 g.

La revista se terminó de imprimir en DGP Editores S. A. S., en septiembre de 2019, en la ciudad de Bogotá.