

**Análisis de la incorporación del objetivo de desarrollo sostenible # 7- energía asequible y no contaminante en las Unidades Tecnológicas de Santander**

**Analysis of the incorporation of the sustainable development objective # 7- affordable and non-polluting energy in the technological units of Santander**

**Análise da incorporaco do objetivo de desenvolvimento sustentável # 7- energia acessível e no poluente nas Unidades Tecnológicas Santander**

Resumen

El propósito de la investigación fue analizar la incorporación del objetivo de desarrollo 7- energía asequible y no contaminante en el proceso formativo y de gestión energética interna de las Unidades Tecnológicas de Santander. La metodología fue mixta y se desarrolló a partir de un análisis documental previo; encuestas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje realizadas a docentes y estudiantes; y entrevistas a directivos-docentes y administrativos para validar los procesos de investigación, extensión y gestión energética endógena de la institución. El sustento teórico son las pautas brindadas por la UNESCO para potencializar la educación para el desarrollo sostenible a partir del análisis de la política institucional, la docencia, la investigación, la extensión y la gestión universitaria. Los resultados muestran que la gestión endógena alcanza mayor nivel de incorporación que las funciones naturales de las instituciones de educación superior, y que la transversalización de contenidos y la formación docente en sostenibilidad son necesarias y apremiantes en la institución.

Palabras clave: ODS, educación, sostenibilidad, energía, eficiencia energética.

Summary

The purpose of the research was to analyze the incorporation of development objective 7- affordable and non-polluting energy in the training process and internal energy management of the Santander Technology Units. The methodology was mixed and was developed from a previous documentary analysis; surveys on the teaching-learning process carried out among teachers and students; and interviews with directors-teachers and administrators to validate the processes of research, extension and endogenous energy management of the institution. The theoretical support is the guidelines provided by UNESCO to potentiate education for sustainable development based on the analysis of institutional policy, teaching, research, extension and university management.

The results show that endogenous management reaches a higher level of incorporation than the natural functions of higher education institutions, and that the mainstreaming of content and teacher training in sustainability are necessary and pressing in the institution.

Keywords: SDGs, education, sustainability, energy, energy efficiency.

## Resumo

O objetivo da pesquisa foi analisar a incorporação do objetivo de desenvolvimento 7- energia acessível e não poluente no processo de treinamento e gestão interna de energia das Unidades de Tecnologia Santander. A metodologia foi mista e desenvolvida a partir de uma análise documental prévia; levantamentos sobre o processo de ensino-aprendizagem realizados entre professores e alunos; e entrevistas com diretores-professores e gestores para validar os processos de pesquisa, extensão e gestão endógena de energia da instituição. O suporte teórico são as diretrizes fornecidas pela UNESCO para potencializar a educação para o desenvolvimento sustentável a partir da análise da política institucional, do ensino, da pesquisa, da extensão e da gestão universitária. Os resultados mostram que a gestão endógena atinge um nível de incorporação superior às funções naturais das instituições de ensino superior, e que a integração de conteúdos e formação de professores em sustentabilidade são necessárias e prementes na instituição.

Palavras-chave: ODS, educação, sustentabilidade, energia, eficiência energética

## Introducción

La ONU consciente del avance progresivo del cambio climático como consecuencia de la emisión de gases de efecto invernadero, ha asumido como estrategia consensuada la aplicación en cada país, de unas intenciones denominadas Objetivos de desarrollo sostenible-ODS que buscan proteger el planeta, enfrentar el cambio climático y potencializar el desarrollo de los pueblos eliminando la pobreza; para lo cual, es necesario promover y fortalecer la educación para el desarrollo sostenible a nivel global, desde los contextos y potencialidades de cada nación. La educación es quizá, la mejor estrategia para masificar el conocimiento sobre la realidad ambiental actual y la forma de mejorarla, y desde ese criterio, son las instituciones de educación superior- IES un escenario natural y privilegiado para conseguirlo. Sin embargo, su incorporación y materialización a partir de la conciencia ambiental universitaria, requiere que los contenidos, la metodología y epistemología sean parte de un proceso sistemático y planificado, no consistente con acciones y esfuerzos aislados. La educación en sostenibilidad, en este caso en su componente energético, debe abordarse desde

visiones holísticas, interdisciplinarias, transdisciplinarias y colectivas.

La teoría sobre el tema está enfocada en seguir guías sobre “cómo empezar con los ODS en las universidades” (SDSN Australia/Pacific 2017), y “cómo evaluar los ODS en las universidades” (REDS, 2020), así como en experiencias particulares de algunas universidades Colombianas como la EAFIT y la Javeriana (Según Times Higher Education-Impact Rankings,2021), con algunos enfoques más profundos y sistémicos como el planteado en la Universidad Libre-sede principal (Holguín Aguirre María Teresa, 2017), que sin embargo, abordan la integralidad de los ODS, sin discriminarlos en forma individual, lo que aporta una línea de base sobre la forma como se debe asumir este tipo de análisis y, lógicamente observando las particularidades de cada institución y su propio contexto. Es relevante que las IES pongan su foco de atención en el desarrollo sostenible de los pueblos y su entorno en general en los que el arma para aportar sea la educación y la investigación como concuerda Rojas y Aguirre, (2015).

Varios estudios relacionados con los ODS en la educación superior se interesaron por el papel de la docencia (Rosell Puche, 2017), la investigación y la proyección social (Ramírez, 2012, p.11), ya que como afirman Parrado y Trujillo (2015) “las universidades, en su dualidad en materia de sostenibilidad, deben ocuparse por los riesgos e impactos que sus actividades generan en materia socioambiental, pero, además, tienen un compromiso de generar saberes y consciencia en sus grupos de interés”. (p. 161).

Focalizar la investigación en el componente energético nace de 3 percepciones puntuales: la primera, dimensionar el grave impacto que las actividades de generación, transformación, transmisión, distribución y uso final de energía tiene sobre el planeta; la segunda, la certeza sobre el estrecho vínculo que la energía eléctrica tiene con el desarrollo social y económico de las personas y los pueblos; y la tercera, la coyuntura particular de la institución educativa, en la que se ofrecen dos programas que históricamente han impactado en forma negativa al medio ambiente desde su ejercicio, como son las ingenierías eléctrica y electromecánica, y por otro lado, la ingeniería ambiental, que se supone más afín al criterio de la sostenibilidad.

En el contexto amplio de potencializar la educación para el desarrollo sostenible no solo las universidades hacen autogestión, también existen redes y asociaciones de universidades especializadas así como organismos e instituciones que mediante ciertas herramientas valoran y miden los resultados de las universidades, por ejemplo, el Times Higher Education (THE) con su “Impact Ranking”; indicadores green metric (ranking internacional desarrollado por la universidad

de indonesia); indicadores CRUE (Asociación universidades Españolas), y el proyecto RISU para la definición de indicadores para la evaluación de las políticas de sostenibilidad en las universidades latinoamericanas - (Red de indicadores de sostenibilidad en las universidades latinoamericanas) - entre otros, que muestran como el sector de la educación superior en el mundo está trabajando por lograr los ODS. Condición que favorece la posibilidad de compartir experiencias y conocimientos sobre la incorporación de cada objetivo en las universidades, así como facilitar la integración para procesos de investigación aplicada y extensión universitaria.

Adicionalmente, el análisis de la incorporación del ODS 7 en una institución de educación superior como las UTS, debe partir de comprender cual es el compromiso relacionado con este objetivo de desarrollo sostenible que el estado colombiano tiene con la ONU y que tanto está dispuesto a hacer para que las instituciones de educación superior alcancen un nivel óptimo de empoderamiento. Es así, como dentro de los varios compromisos que tiene Colombia ante la comunidad internacional, está el de incorporar a 2030 el cambio climático en la educación formal y en la educación para el trabajo y el desarrollo humano, además de minimizar las emisiones de GEI producidas por el sector transporte e industria (Ley 2169 de diciembre 22 de 2021) ...ambos compromisos relacionados con el ODS 7 y con las instituciones de educación superior, además difíciles de cumplir en el tiempo restante.

El antecedente de la región no es bueno y como lo ha mostrado el marco teórico de la investigación, es generalizado a nivel de las IES en el contexto iberoamericano, debido a la abundancia de diagnósticos, planes, proyectos y programas que no pasan de ser un formalismo documentado que escasamente se traduce en realidad positiva.

Justifica este proyecto la posibilidad de evidenciar formalmente la realidad actual de la IES respecto del ODS 7 en sus procesos misionales y de funcionamiento, y la consecuente posibilidad de sentar una línea de base que sirva para un proceso de mejora continua que desde la intencionalidad y la planificación permita la verdadera incorporación del ODS 7 en los procesos misionales de la institución, manifestándose en una autogestión energética que sirva para la materialización en el currículo de aquello que se investiga y es base para lo que se enseña. Ello teniendo en cuenta que las IES forman nuevas generaciones de personas que desde su propio ejercicio profesional, personal, familiar y ciudadano, tendrán el compromiso consciente y las competencias para ser gestores de sostenibilidad, además de transferir el conocimiento y nuevas racionalidades ambientales en sus respectivos grupos de interés, máxime cuando el uso de la energía eléctrica es una actividad

permanente y generalizada en la sociedad que genera impactos irreversibles en el planeta.

Analizar puntualmente la incorporación del ODS 7 en las UTS, es un ejercicio que ratifica resultados surgidos de investigaciones previas en las que se manifiesta el mayor desarrollo en la incorporación de criterios de sostenibilidad en la dimensión de gestión interna de las universidades (Orlando Sáenz, 2020), consecuencia previsible del ejercicio dinámico del crecimiento de las instituciones en lo relacionado con su infraestructura física bajo criterios de eficiencia, confort y comodidad; conseguidos mediante la implementación de equipos y/o tecnologías acompañados de cambios comportamentales en las personas. Este aspecto de gestión endógena depende de la decisión la alta dirección y de la disponibilidad de recursos presupuestales.

Caso contrario, con las funciones misionales de las IES, que requieren además de lo anterior, el trabajo en equipo bajo guía de especialistas; la transversalización de conceptos y conocimientos; la inter y transdisciplinariedad de programas; la existencia de bases epistemológicas y metodológicas; además de la disposición personal de directivos, docentes, administrativos, estudiantes y demás grupos de interés de la institución.

Si bien todos los proyectos que dependen de los procesos formativos requieren tiempo para mostrar resultados, es necesario e imperativo avanzar en dichos procesos, como lo pretende este trabajo de investigación, ya que la construcción de un producto final bueno dependerá en gran parte de una serie de aportes individuales que se unen, sin olvidar, que la educación es de los pocos escenarios en que tienen la posibilidad de confluir todos los seres humanos sin distinción de ninguna clase y, serán los profesionales de hoy, egresados de las Unidades Tecnológicas de Santander -en adelante UTS- y de las demás IES, los que asumirán el ejercicio docente para las generaciones venideras.

#### Método

La investigación tuvo un enfoque mixto, el cual, según Hernández S, Fernández, & Baptista, 2014: Representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio; su metodología de investigación de tipo cualitativo fue interpretativa, que para Martínez (2012) se fundamenta en comprender la conducta de las personas estudiadas interpretando los significados que ellas le dan a su propia conducta y a la conducta de los otros como también a los objetos que se encuentran en sus ámbitos de convivencia. (p.8); siendo lo cuantitativo de alcance descriptivo, que según Gay (1992: 217), implica la recopilación de datos

para probar hipótesis o responder preguntas sobre el estado actual del sujeto de estudio.

Tabla 1.

*Unidades de análisis y trabajo.*

	Cualitativo	Cuantitativo
Alcance	Interpretativo	Descriptivo
Fundamentación	Hernández Sampieri	
Objetivo específico	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Descripción de la incorporación del ODS 7 en las actividades académicas de las UTS.</li> <li>➤ Análisis de la gestión ambiental energética endógena respecto del proceso formativo en las UTS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Análisis de la incorporación del ODS 7 en las actividades misionales de las UTS.</li> </ul>
Población	Personal directivo-docente y administrativo de las UTS.	Docentes y estudiantes de las UTS
Muestra	5 directivos-docentes y administrativos de la institución.	*142 estudiantes del ciclo profesional de los programas de ingeniería eléctrica, electromecánica y ambiental. 36 docentes adscritos a las asignaturas del ciclo profesional de las 3 ingenierías.
Métodos de Análisis	Análisis de contenido cualitativo	Estadística descriptiva
Sistematización	Categorías de Análisis	Matrices de resultado

Fuente: elaboración propia.

La investigación se encaminó a entender el significado de la acción de las UTS con respecto a la incorporación del ODS No. 7, dentro de sus procesos formativos y de gestión energética, a partir de 4 etapas: Primera etapa, preparación de la investigación, a partir de una revisión documental, diseño de encuestas y guía de entrevistas en base a criterios de la UNESCO (2017). Segunda etapa, trabajo

de campo, de aplicación de encuestas en línea mediante la plataforma Google forms a docentes y estudiantes y, realización de entrevistas semiestructuradas a directivos-docentes y administrativos. Tercera etapa la sistematización, que se realizó junto al análisis de información cualitativa y cuantitativa a través de la herramienta de Google y matrices de resultados por categoría. Cuarta etapa, de presentación de resultados a partir de la contrastación y en perspectiva de la discusión académica en base a los antecedentes investigativos y los referentes del marco teórico.

\*Los criterios de inclusión de los estudiantes y docentes, además de cumplir con el requisito del consentimiento informado, fueron estar matriculados en los semestres del ciclo profesional de los programas de ingenierías eléctrica, electromecánica y ambiental para los primeros; y tener contrato vigente y dictar o haber dictado asignaturas de este ciclo en las tres ingenierías para los segundos.

Respecto de las técnicas e instrumentos, en lo cuantitativo para la identificación de las estrategias de enseñanza-aprendizaje relacionados con el ODS 7 se recopiló la información de fuentes primarias, mediante encuesta estructurada realizada en línea a los estudiantes, según los enfoques del aprendizaje cognitivo, socioemocional y conductual, a través de 24 preguntas. A los docentes se les abordó mediante una encuesta en línea de 9 preguntas, estructuradas para conocer su percepción sobre la introducción del ODS 7 en el proceso formativo; se utilizó la escala Likert con valoración de 1 a 10. En el componente cualitativo se utilizó la técnica de la entrevista semiestructurada dirigida a personal directivo-docente y administrativo con conocimiento de la realidad de sostenibilidad energética de la institución. Se realizó análisis de contenido sobre documentos de índole estratégico, académico y administrativo.

La sistematización de su información se realizó a través de matrices estructuradas que permitieron sintetizar los contenidos relacionados con el ODS 7 y que se complementaron con la información inferida a partir de las entrevistas realizadas a las fuentes primarias que desde su funcionalidad en la institución tienen conocimiento sobre aspectos académicos y de gestión energética y ambiental.

#### Resultados

Los resultados dan cuenta de una incipiente integración curricular de los contenidos y conceptos relacionados con la sostenibilidad energética que dificultan el fortalecimiento de las funciones de investigación y extensión, en línea con lo manifestado por Martínez Vilugrón (2008, modificando a Capdevilla,1999) sobre lo incipiente del nivel curricular debido precisamente a que los tomadores de decisiones sobre el modelo y la función educativa optan por la formación unidisciplinar que evita la transversalización de información y conocimientos. La gestión

endógena representa su mayor fortaleza, siendo susceptible de mejorar a partir de la sistemicidad de los procesos y del seguimiento necesario en la mejora continua. Las actividades que reflejan la incorporación del ODS 7 también tienen falencias que podrían ser subsanadas en la medida en que se articulen las funciones naturales de la institución.

Desde la primera etapa de la investigación relacionada con la revisión documental y su respectivo análisis de contenido, se percibe que temas relacionados con energías renovables, eficiencia energética y sostenibilidad están suficientemente contenidos en documentos de índole estratégico como el Proyecto educativo institucional-PEI(UTS, 2020) y los proyectos educativos de cada programa académico-PEP (ODA-UTS, 2017; equipo coordinación electromecánica, 2020), así como en el plan de austeridad y sostenibilidad ambiental (oficina talento humano UTS, 2020) del cual hace parte el programa de uso racional de la energía; además de la política ambiental institucional (oficina de talento humano UTS, 2022); sin embargo, aún no ha sido pragmatizado todo este criterio retórico en la realidad del plan de estudio ni de formación docente.

También se ratifica la necesidad de transversalizar conceptos y criterios energéticos y de sostenibilidad al inspeccionar la relación existente entre los diferentes programas de las dos facultades de la institución y el ODS 7, por ejemplo: la administración de empresas busca formar profesionales con conciencia ambiental enfocada en el uso de energías renovables y la eficiencia energética; el diseño de modas, promueve la eficiencia energética en actividades de fabricación de prendas y uso de equipos y maquinarias; las ingenierías en telecomunicaciones y la industrial, que requieren del uso de energía para sus procesos de instalación de equipos y mantenimientos, además de apostar por los desarrollos tecnológicos impregnados de sostenibilidad; entre otras.

Para el análisis de la incorporación del ODS 7 en los procesos formativos de las UTS, la enseñanza-aprendizaje se realizó a partir de los resultados de las encuestas realizadas a personal docente y a estudiantes de los tres programas analizados. El perfil sociodemográfico se puede ver en el cuadro anexo:

Tabla 2

*Perfil sociodemográfico de los encuestados*

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DE LOS ENCUESTADOS	
DOCENTES	ESTUDIANTES

<p>El perfil sociodemográfico de los docentes refleja que el 61% son hombres, el 75% mayores de 36 años, el 64% de estrato 4, con estudios de posgrado en maestría el 64%, un 42% lleva menos de 5 años como docente de educación superior y con porcentajes similares al 31% se reparten entre hora cátedra, medio tiempo y tiempo completo según forma la de vinculación con las UTS.</p> <p>En su rol de docentes de educación superior hay un 58% que lleva más de 5 años, sin embargo, con baja vinculación a los grupos de investigación. Solo 13 de ellos han tenido o tienen alguna relación con procesos de investigación en las UTS.</p>	<p>El perfil sociodemográfico de los estudiantes refleja que el 48% son menores de 24 años y el 40% entre 25 y 30 años, el 64% son hombres, y el 75% pertenecen a los estratos 1 y 2. De 101 estudiantes que laboran, 59 lo hacen en actividades no relacionadas con el programa de estudio.</p>
--	--

Fuente: elaboración propia

Desde la percepción docente es representativo que 25 de 36 hubiesen recibido en su etapa de formación conceptos de sostenibilidad energética; de igual forma, con una valoración de 9,2 sobre 10 se considera importante la incorporación de una perspectiva multidisciplinar para abordar conceptos de sostenibilidad energética en los contenidos de las asignaturas.

Con un promedio de 6,8 que representa posibilidad de mejora, se valoran la generación de espacios para reflexionar sobre sostenibilidad, así como la disponibilidad de herramientas conceptuales y metodológicas para formar ciudadanos conocedores de los impactos ocasionados por el uso y consumo de energía en el planeta. Es deficiente, por ejemplo, con valoraciones inferiores a 6 sobre 10, la disposición de espacios formales para la discusión de estos temas, la inclusión de contenidos relacionados con energías fósiles y renovables, amén de la dificultad para analizar casos o problemas de la cotidianidad. Siendo precisamente estas deficiencias las que dificultan cumplir con la obligación de ser agentes de cambio, como lo plantea Luz Ángela Arango Vargas, en su artículo sobre “El Papel del Docente en el Desarrollo Social Sostenible”, donde fija posición sobre la necesidad de articular las prácticas educativas con enfoques transformadores e implementar estrategias que generen ese cambio. Ratificando de igual forma, que, como lo manifiestan

González, Meira, & Martínez, (2015, p.74), no hay coordinación entre las iniciativas ambientales de la institución y sus docentes.

Tabla 3

*Valoración docente sobre integración del ODS 7 en el proceso formativo*

MATRIZ DE INTEGRACIÓN DEL ODS 7 EN PROCESO DOCENTE							
	Proporciono espacios para la reflexión sobre la importancia que tienen los objetivos del desarrollo sostenible para reducir la problemática ambiental.	Fomento la discusión sobre la implicación ambiental que tienen las energías renovables y no renovables.	Diseño estudios de caso o problemas relacionados con los ODS en la formación disciplinar	Incluyo temas relacionados con energía asequible y no contaminante en el microcurriculo	Dispongo espacios para la discusión crítica y la producción de los estudiantes sobre el impacto positivo o negativo de la generación, uso y consumo de la energía sobre el planeta.	Como docente tengo suficientes herramientas conceptuales y metodológicas para formar ciudadanos y profesionales conscientes del impacto positivo o negativo de la generación, uso y consumo de la energía sobre el planeta.	Considero importante incorporar una perspectiva multidisciplinar para tratar estos conceptos dentro del contenido de la asignatura.
ENCUESTADOS	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7
34							
<b>Total</b>	<b>6,794117647</b>	<b>6,852941176</b>	<b>5,558823529</b>	<b>4,941176471</b>	<b>6,058823529</b>	<b>6,941176471</b>	<b>9,235294118</b>

Fuente: elaboración propia.

Desde la percepción del estudiante, se utilizaron los enfoques de aprendizaje utilizados por la Comisión Europea en función de la Recomendación del Consejo sobre aprendizaje para la sostenibilidad ambiental, que consiste en un “enfoque de aprendizaje permanente con formas de aprendizaje prácticas, atractivas y basadas en la acción que fomentan (i) el conocimiento, la comprensión y el pensamiento crítico (aprendizaje cognitivo); (ii) desarrollo de habilidades prácticas (aprendizaje aplicado-conductual); y (iii) empatía, solidaridad y cuidado de la naturaleza (aprendizaje socioemocional)”, observando que el aprendizaje cognitivo tabulado por los estudiantes con valores en promedio superiores a 8,2 sobre 10, refleja un alto nivel de conocimiento sobre aspectos de sostenibilidad, energía e impactos ambientales relacionados. Pudiéndose inferir que los estudiantes tienen un grado de conocimiento en sostenibilidad energética que pudiese provenir de la información recibida en la institución dentro del proceso formativo, complementada con la información percibida sensorialmente fruto de la proliferación de mensajes de contenido ambiental en medios de comunicación y redes sociales. Se percibe cierta fragilidad en lo relacionado con la aplicación práctica de dichos conocimientos.

Tabla 4

*Valoración del estudiante: aprendizaje cognitivo*

	Se la importancia que tienen los objetivos del desarrollo sostenible para reducir la problemática ambiental.	Conozco la implicación ambiental que tienen las energías renovables y no renovables.	Aplico los conocimientos adquiridos en la carrera en la comprensión e implementación de aspectos relacionados con las energías renovables.	Puedo describir el impacto del uso de las fuentes de energía renovables (solar, eólica, mareomotriz, etc.) y no renovables (petróleo, gas, carbón, etc.) sobre el medio ambiente.	Conozco cuáles son las fuentes de generación de energía eléctrica utilizadas en Colombia.	Comprendo los conceptos de eficiencia y suficiencia energética.	Comprendo cómo las políticas pueden influenciar el desarrollo de la producción, el suministro, la demanda y el uso de energía.	Conozco sobre los impactos negativos de la producción de energía con combustibles fósiles.	Conozco cómo las tecnologías de energía renovable pueden ayudar a impulsar el desarrollo sostenible.	Entiendo sobre la necesidad de tecnologías nuevas e innovadoras en el campo de la energía.
ENCUESTADOS	ITEM1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	ITEM6	ITEM7	ITEM8	ITEM9	ITEM10
142										
	8,387323944	8,711864407	7,466101695	8,262711864	8,330508475	7,774647887	7,887323944	8,654929577	8,612676056	8,767605634

Fuente: elaboración propia

Existe contraste respecto del aprendizaje conductual, en el cual se percibe que verbos como aplicar, analizar, comparar y orientar, que lógicamente deberían ser traducidos en acciones, se encuentran en valores promedio de 7,2 sobre 10, implicando un gran escenario para mejorar, a partir de que existen ciertos aprendizajes cognitivos que deben traducirse en comportamientos y actitudes. Igualmente, con promedios de 6,8 y 7,0 se percibe la sensación de no poder influir sobre otros para transformar actitudes, en línea con el estudio señalado en el estado del arte, según el cual, un 40% de la población no se identifica en tener un rol activo dentro de los procesos de la sostenibilidad y mucho menos en ser administradores potenciales de dichos recursos. Ello se explica por la ausencia de la transversalización de conceptos de sostenibilidad y por las falencias propias del cuerpo docente, que en un 40% reconocen no disponer de herramientas conceptuales ni metodológicas para aportar en el proceso formativo de los estudiantes. Además, explica la actitud pasiva que expresan los estudiantes en lo relacionado con las políticas públicas y la relación con proveedores donde sienten no poder hacer nada, pues las decisiones son ajenas. Situación esta, que representa un gran escollo, si se tiene en cuenta que el principal objetivo de la educación en sostenibilidad es precisamente actuar desde las competencias para transformar conocimientos y comportamientos, además de sensibilizar y concientizar sobre el desarrollo sostenible.

Tabla 5  
*Valoración del estudiante: aprendizaje conductual*

	Aplicar y evaluar medidas para aumentar la eficiencia y la suficiencia energética en mi esfera personal.	Aplicar y evaluar medidas para aumentar la cantidad de energía renovable en la matriz energética local	Aplicar principios básicos para determinar la estrategia de energía renovable más adecuada en cualquier contexto	Analizar el impacto y los efectos a largo plazo de cualquier proyecto energético.	Influenciar las políticas públicas relacionadas con la producción, el suministro y el uso de energía.	Comparar y evaluar distintos modelos de negocio y su idoneidad para diversas soluciones energéticas	Influir en los proveedores de energía para que produzcan energía segura, confiable y sostenible.	Orientar proyectos sostenibles desde mis quehaceres profesionales.
ENCUESTA	ITEM1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	ITEM6	ITEM7	ITEM8
142								
<b>Total</b>	<b>7,457746479</b>	<b>7,161971831</b>	<b>7,387323944</b>	<b>7,394366197</b>	<b>7,112676056</b>	<b>7,190140845</b>	<b>6,845070423</b>	<b>7,542253521</b>

Fuente: elaboración propia

En el aprendizaje socioemocional relacionado con los sentimientos y autoconciencia, con 7,8 sobre 10 en promedio, muestran su disposición de compartir conocimientos, buenas prácticas y valores relacionados con la sostenibilidad energética, a pesar de que los escenarios de interactuar al interior de la institución con sus compañeros y docentes, y al exterior con la comunidad, son mínimos y enmarcados por la ausencia de foros, visitas, seminarios, charlas, etc., que permitan la interacción con otros grupos interesados en sostenibilidad y que podrían potencializar sus competencias.

Siendo este campo del aprendizaje otro escenario de mejora, pues se percibe en los estudiantes las potencialidades para defender, explicar, compartir y cooperar a partir de sus propios conocimientos en sostenibilidad energética. La materialización de actividades donde se interactúe con agentes externos a la institución puede servir para potencializar sus conocimientos, actitudes y conciencia ambiental.

Tabla 6  
*Valoración del estudiante: aprendizaje socioemocional*

	Soy capaz de defender la necesidad de la eficiencia y la suficiencia energética.	Soy capaz de evaluar y comprender la necesidad de energía asequible, confiable, sostenible y limpia en cualquier lugar o comunidad.	Soy capaz de cooperar y colaborar con otros para transferir y adaptar tecnologías energéticas a distintos contextos.	Soy capaz de compartir las buenas prácticas energéticas con las comunidades	Soy capaz de explicar normas y valores personales relacionados con la producción y el uso de energía.	Soy capaz de crear una visión de producción, suministro y uso confiables de energía sostenible en Colombia.
ENCUESTA	ITEM1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	ITEM6
142						
<b>Total</b>	<b>7,570422535</b>	<b>7,88028169</b>	<b>7,908450704</b>	<b>8,098591549</b>	<b>7,788732394</b>	<b>7,61971831</b>

Fuente: elaboración propia

En investigación y extensión, se sistematizó la información ofrecida por fuentes primarias (directores de programas y dependencias institucionales) y de fuentes documentales como el PEDI (UTS, 2021), el PEI (UTS, 2020) y los PEP de cada programa (ODA-UTS, 2017; equipo coordinación electromecánica, 2020), aunado a la revisión del repositorio institucional. De 21 grupos de investigación reconocidos por Minciencias, 2 de ellos, con categoría A1 tienen actualmente líneas de investigación relacionadas con la eficiencia energética y el uso de energías renovables, como criterios referidos por el ODS 7. De igual forma, de 96 docentes reconocidos por Minciencias en diferentes categorías, 5 tienen dentro de sus temas investigativos y de producción, aspectos relacionados con el ODS 7; análogamente, de 29 semilleros de investigación de los diferentes programas existentes en la seccional Bucaramanga, 3 abordan aspectos relacionados con el ODS 7, principalmente enfocados en la generación de energías limpias.

Tabla 7

*Investigación y ODS 7*

Abordaje del ODS 7 en procesos de investigación					
Total, de grupos de investigación reconocidos	Grupos con líneas de investigación activas en ODS 7	Total, de semilleros en el campus	Semilleros relacionados con ODS 7	Total, investigadores reconocidos	Investigadores en ODS 7
21	2	29	3	99	5
Líneas de investigación en gestión de eficiencia energética y energías alternativas.					

Fuente: elaboración propia

La proyección institucional en temas relacionados con aspectos de sostenibilidad energética se ha ido fortaleciendo en los últimos años a partir de establecer relaciones con pares académicos que

desde los procesos formativos y de investigación generen beneficios para el medio ambiente, como, por ejemplo, con la Universidad del país Vasco con la que se tiene vínculo a través del grupo de investigación GISEAC de electromecánica y, en etapa inicial un convenio con la Universidad nacional de Rafaela en Argentina, para realizar estrategias formativas conjuntas como diplomados y proyectos de investigación en las líneas afines, correspondientes a los programas de eléctrica y el nuevo programa de Ingeniería en Energía. En síntesis, la investigación aplicada en temas relacionados con el ODS 7, dígame energías renovables, eficiencia energética y tecnologías limpias, es aún, incipiente y está siendo asumida desde un solo grupo de investigación del programa de electromecánica. Sin embargo, desde la revisión de temas de investigación formativa se percibe el interés en abordar el campo energético desde el criterio de sostenibilidad, como lo refleja que en eléctrica y electromecánica un 12% aproximadamente de los trabajos de grado se realiza este abordaje.

En extensión, es reducida la generación de espacios académicos extracurriculares (foros, conferencias, seminarios, charlas, ferias tecnológicas, encuentros) que potencialicen el compromiso con la sostenibilidad desde la dimensión energética, y que además permitan externalizar este conocimiento hacia la comunidad. Los PRAU que podrían ser un escenario propicio para socializar los conceptos relacionados con energías limpias y sostenibilidad tampoco han sido asumidos con el debido rigor como consecuencia de la carencia de docentes especializados en el tema que tengan la disponibilidad de ayudar a estructurar semilleros y potencializar la investigación aplicada.

Las falencias presentadas en la función de investigación - extensión de las UTS, no corresponden con una situación aislada y exclusiva de la institución, por el contrario, refleja una debilidad estructural de las IES de América Latina, como se manifiesta en el artículo “La Agenda 2030 en Iberoamérica: Políticas de cooperación y desarrollo en transición”, que resalta el análisis realizado en las universidades de América Latina donde se percibe la importancia del conocimiento científico, la tecnología y la innovación como eje transversal del desarrollo sostenible en el marco de la Agenda 2030, en contraste con una realidad que evidencia la falta de articulación entre la investigación realizada por instituciones científicas y las universidades, con la realizada por el sector productivo e industrial.

Sobre el análisis de las actividades académicas en la incorporación del ODS 7, está caracterizado por las carencias y las oportunidades. Por su carácter cualitativo se soportó en fuentes secundarias

con análisis de contenido complementado con la propia percepción de fuentes primarias que desde el desarrollo de sus funciones relacionadas con la administración y la academia pueden ofrecer un punto de vista objetivo.

Es así como, respecto del criterio curricular, en los tres programas hay falencias en los contenidos relacionados con la sostenibilidad desde el componente energético, por ejemplo, en el programa de ingeniería ambiental de 69 asignaturas ninguna tiene contenido puntual relacionado con el ODS 7, y en eléctrica y electromecánica sólo existen dos asignaturas electivas que recogen conceptos de fuentes alternativas de energía I y II; siendo importante señalar que tampoco es una situación específica de las UTS, ya que al comparar con los currículos de las mismas carreras en otras instituciones de educación superior se pueden percibir las mismas falencias; señalando además, que la institución se encuentra actualmente en proceso de diseño de nuevos currículos que aborden la sostenibilidad energética desde criterios más amplios y vigentes.

Vale la pena resaltar que actualmente se abre una nueva carrera denominada “tecnología en gestión de recursos energéticos” que puede facilitar la transversalización de conceptos relacionados con el ODS 7, ya que incluye asignaturas como: fuentes alternativas de generación, procesos de conversión de energía, fuentes convencionales de generación, eficiencia y gestión energética, que conllevarán el fortalecimiento de la dimensión ambiental energética en la institución y que implica la apertura de un nuevo laboratorio de prácticas que complemente el que hoy existe, relacionado con este tema.

De fuentes primarias, estrechamente relacionadas con los procesos formativos y administrativos de la institución se pudo percibir que la institución no pertenece a ninguna red de universidades que manejen criterios de sostenibilidad en general, y que tampoco desarrolla sistemáticamente actividades como: visitas a emplazamientos energéticos, visitas técnicas, abordaje de temas de sostenibilidad y energías limpias en procesos de educación continua, capacitación docente en sostenibilidad, ferias universitarias específicamente relacionadas con las energías renovables y criterios de desempeño energético, desmarcándose del criterio de Alshuwaikhat y Abubakar (2008, p. 1783), que plantean que la apertura de estos espacios fomenta la investigación, provee caminos para que organizaciones internacionales, industria y academia discutan alrededor de las problemáticas ambientales y su relación con las problemáticas socioeconómicas.

En síntesis, la situación observada en las UTS coincide con lo expresado en el artículo de investigación resultado del proyecto de investigación HUM 1802 que se denomina “educación

ambiental en las IES acreditadas en Colombia” y que ha sido financiado por la Universidad Militar Nueva granada, donde se manifiesta que el 64% de las instituciones encuestadas incorpora la educación ambiental en la filosofía institucional de forma desagregada, pues solo la articula con uno de los lineamientos de la institución, ya sea con la misión, la visión, los objetivos, las políticas de calidad, entre otros, mientras que el 36% sí la articula en cada uno de los componentes de su filosofía institucional: en los objetivos, la misión, la visión y las políticas de calidad/políticas de gestión ambiental. Plantea Eschenhagen (2009), que el panorama de la educación ambiental en las universidades, a pesar de las múltiples iniciativas y esfuerzos, aún resulta ser muy insuficiente y débil (p. 15).

El análisis de la gestión ambiental energética endógena (según la UNESCO, 2014. Dos de cada tres universidades no cumplen con la sostenibilidad energética) respecto del proceso formativo en las UTS es el mayor avance a pesar de que la política de sostenibilidad ambiental fue formulada y aprobada hace poco más de un año. El documento base de planeación, PEDI- plan estratégico de desarrollo institucional (UTS, 2021), desde sus antecedentes plantea la importancia de los ODS y los reconoce como un llamado mundial en pro de mejorar la calidad de vida de las personas. En forma concreta las UTS vienen trabajando sobre los siguientes aspectos:

- Uso eficiente de recursos promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, incluido el recurso energético naturalmente.
- Lograr niveles de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación (Plan Estratégico de Desarrollo Institucional (PEDI), 2021, pág. 15), adopción de energías renovables y cambio del sistema de iluminación.

Estos aspectos se han conseguido a partir de implementar un programa de ahorro y uso eficiente de la energía que involucra a todo el personal interno de la institución y que se fundamenta en el uso de tecnologías más eficientes, además de un cambio de comportamiento en el desempeño energético. Importante el compromiso de la alta dirección que ha logrado en los últimos 6 años, que las UTS pasasen de tener sólo dos edificios a tener 4, con un quinto en construcción, todos bajo parámetros de eficiencia energética e incorporación de energías renovables, aclarando que esta parte final, se encuentra actualmente en estructuración del proyecto bajo la premisa de generar un 30% del consumo actual. El sistema de aires acondicionados también opera con tecnología inverter, más eficiente energéticamente. Como es lógico, también hay aspectos por mejorar como el de hacer gestión de los consumos por ofimática ya que existen aproximadamente 900 equipos

en la universidad, además de la falencia reflejada en la no existencia de una unidad técnico-administrativa que se encargue del aspecto de sostenibilidad y energías, a cargo hoy, de la coordinación de ingeniería ambiental. Actualmente se está haciendo el ejercicio de medir la huella de carbono de la institución con el fin de disponer de este indicador que permita hacer gestión del mismo, bajo el criterio de la mejora continua.

Este avance significativo de la gestión endógena de las UTS va de la mano con el desarrollo tecnológico y la necesidad de garantizar que las instalaciones físicas de la institución sean cómodas, seguras, eficientes y confortables, como consecuencia de la incorporación del criterio de sostenibilidad y eficiencia desde la etapa de diseño de los proyectos de obra, faltando aún, fortalecer la formación relacionada con el ODS 7, desde las funciones naturales de docencia, investigación y extensión universitaria.

#### Conclusiones

Se concluye a la luz de los objetos misionales de la IES y bajo la materialización de algunos criterios relacionados con la energía asequible y no contaminante en los diferentes estamentos de la institución, que, en las UTS, respecto de la incorporación del ODS 7, hay falencias; pero también hay elementos de juicio para creer que se está avanzando en el camino correcto, máxime cuando la historia ambiental de las UTS, bajo criterios de sostenibilidad inició hace menos de 6 años. Desde el análisis documental y las entrevistas concedidas por personal de la institución es clara la existencia de una intención en la alta dirección de abordar la sostenibilidad en general y la dimensión energética en particular en las funciones naturales de la institución como lo refrendan las referencias plasmadas en los proyectos educativos de los programas, en su proyecto educativo institucional y aún en forma sutil, en los currículos de cada programa analizado. En forma análoga, es perceptible la disposición de las UTS de plasmar en su propia gestión los conceptos de eficiencia energética mediante cambios de tecnologías, de generación con energías renovables mediante la adopción de sistemas fotovoltaicos, además de buscar un enfoque integral que profile al profesional UTS como gestor de la sostenibilidad.

Se está avanzando en la inclusión de contenidos de sostenibilidad energética y su posible transversalización en todos los programas de la institución, lo que permitirá abrir el escenario para que la investigación formativa y aplicada se potencialice.

El resultado positivo sobre el aprendizaje cognitivo de los estudiantes que es relativamente alto (superior a 8 sobre 10), refleja un grado de conocimiento sobre ciertos tópicos relacionados con el

ODS 7, que deben ser complementados desde los aprendizajes socioemocionales y conductuales, que, dicho sea de paso, implican relacionar al estudiante con los aspectos energéticos desde la propia vivencia, a partir de promover y desarrollar visitas a emplazamientos, visitas técnicas, charlas, foros y seminarios por ejemplo, que permitan interactuar con personas de amplio conocimiento y reconocimiento en el sector energético.

Finalmente, y como consecuencia de entender que las falencias señaladas son altamente generalizadas en las IES de América Latina y, que se están queriendo abordar desde visiones individuales, se hace pertinente y necesaria la intervención proactiva del estado para que promueva y facilite el abordaje sistémico de la sostenibilidad en general y energética en particular en todas las instituciones.

## Referencias

### 1.

- Alba, H., Benayas, J., Blanco-Portela, N. (2020). Cómo evaluar los ODS en las universidades. Red Española para el Desarrollo sostenible. Recuperado de: <https://reds-sdsn.es/guia-evaluar-ods-universidad>
- Amaya, C. C., Hernandez, C. C., & Avila, A. M. (2021). Description Of The Contributions Of The Academic Offerings Of The Higher Education Institution, Santander Technological Units (UTS), In Colombia, To The Implementation Of The Sustainable Development Goals (Sdgs). *Elementary Education Online*, 1335-1351. Vol 20 (Issue 6). doi: 10.17051/ilkonline.2021.06.138.
- Alshuwaikhat, H., & Abubakar, I. (2008). Un enfoque integrado para lograr la sostenibilidad del campus: evaluación de las prácticas actuales de gestión ambiental del campus. *Revista de producción más limpia*. Vol. 16, No. 15, pp 1777-1785. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.12.002>
- Arango, S. (2020). Educar para la sostenibilidad en la universidad: Una propuesta didáctica para el fortalecimiento de competencias. Tesis de grado para optar al título de Magíster en Ingeniería Ambiental. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Facultad de Ciencias de la Educación. Programa de Maestría en Educación Ambiental.
- Arango-Vargas, L. A. (2018). El Papel del Docente en el Desarrollo Social Sostenible. En J. Vélez (Coord.), *Memorias del II Congreso Internacional de Tecnología, Ciencia y Educación para el Desarrollo Sostenible (CITED-2018)*. México: Centro Universitario CIFE-CORCIEM ([www.cife.edu.mx](http://www.cife.edu.mx)).

- Berdugo Silva, N. C. & Montaña Renuma, W. Y. (2017, julio-diciembre). La educación ambiental en las instituciones de educación superior públicas acreditadas en Colombia. *Rev. Cient. Gen. José María Córdova*, 15(20), 127-136. DOI: <http://dx.doi.org/10.21830/19006586.17>
- Chavarro, D., Vélez, M., Tovar, G., Montenegro, I., Hernández, A., Olaya, A. (2017). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia y el aporte de la ciencia, la tecnología y la innovación. *Colciencias*. Bogotá, Colombia. Recuperado de: [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/objetivos\\_de\\_desarrollo\\_sostenible\\_y\\_aporte\\_a\\_la\\_cti\\_v\\_3.5.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/objetivos_de_desarrollo_sostenible_y_aporte_a_la_cti_v_3.5.pdf)
- Contreras R., Salgado, R. Pavez. (2021). Informe regional sobre el ODS 7 de sostenibilidad energética en América Latina y el Caribe” Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/219), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- DNP (s.f.). Objetivos de desarrollo sostenible: 7. Energía asequible y no contaminante. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. Recuperado de: <https://www.ods.gov.co/es/objetivos/energia-asequible-y-no-contaminante>
- DNP. (2018). Documento Conpes 3918. Estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en Colombia. Recuperado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf>
- Franco, A. (2019). *El compromiso de las universidades con la sostenibilidad*. Periódico el Tiempo. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/el->

[compromiso-de-las-universidades-con-la-sostenibilidad-columna-de-andres-franco-399774](#)

Gallopín, G. (2003). *Ciencia y tecnología, sostenibilidad y desarrollo sostenible. Una perspectiva latinoamericana y caribeña*. Taller Regional Latinoamericano y Caribeño sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible. CEPAL. Recuperado de:

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6538/1/S0316\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6538/1/S0316_es.pdf)

González, R. (2020). Matriz energética mundial y el cambio climático. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá. Recuperado: <https://bit.ly/3zpJcKZ>

Holguín, M.T., (2017). Inclusión de la dimensión ambiental desde la perspectiva sistémica en la educación superior: Estudio de caso de la universidad libre-sede principal como referente para un modelo institucional. Ed. Kimpres S.A.S. Bogotá.

Melamed, A. (2012). *Empresas más humanas*. Editorial Planeta. Buenos Aires, Argentina.

Miñano, R., & García, M. (2020). Implementando la Agenda 2030 en la universidad. Casos inspiradores, Madrid: Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS).

ONU (s.f.). Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Recuperado de: <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-convention/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>

ONU. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro futuro común. Recuperado de:

[http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_1/CM\\_MAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf](http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CM_MAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf)

ONU mujeres. (2015). *La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Recuperado de: <https://www.unwomen.org/es/what-we-do/2030-agenda-for-sustainable-development>

Parrado, A., Trujillo, H. (2015). Universidad y sostenibilidad: una aproximación teórica para su implementación. *AD-minister*. No. 26, enero-junio, pp. 149. DOI: [10.17230/ad-minister.26.7](https://doi.org/10.17230/ad-minister.26.7)

Plata, A. M., Holguín, M. T., Sáenz, O., Mora, W. M. y Callejas, M. M. (2020). Compromiso de las universidades colombianas con la sustentabilidad. *Educación y Educadores*, 23(2), 159-178. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.2.1>

Red de Indicadores de Sostenibilidad en las Universidades. (2020). RISUPROJECT Development of indicators to assess the implementation of sustainability policies in Latin American universities. Working together to progress together. Recuperado de: <https://oses-alc.net/publicacion/proyecto-risu-definicion-de-indicadores-para-la-evaluacion-de-las-politicas-de-sustentabilidad-en-universidades-latinoamericanas>

Times Higher Education. (2022) Impact Ranking 2022. <https://www.timeshighereducation.com/impactrankings#:~:text=The%20overall%20ranking%20is%20led,Zealand%20and%20Japan%20also%20featuring.>

UNESCO. (2016). Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo. Recuperado de: <http://gem-report-2016.unesco.org/es/chapter/proyecciones-como-afectara-la-ampliacion-de-la-ensenanza-a-los-resultados-del-desarrollo-sostenible>

UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives.

Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER. 2022. <https://www.uts.edu.co/sitio/>

Zamudio, C., (2015). Educación ambiental en la educación superior. Consideraciones teóricas y metodológicas. Editorial UD. Bogotá.