



Propuesta de indicadores valorativos de la sostenibilidad de universidades ecuatorianas

Proporsal of evaluative indicators of the sustainability of Ecuadorian universities

Galo Arturo Perero Espinoza ^I

 <http://orcid.org/0000-0002-3164-6264>

Cira Lidia Isaac Godínez ^{II}

 <https://orcid.org/0000-0002-6338-7519>

Susana Díaz Aguirre ^{III}

 <https://orcid.org/0000-0002-6338-7519>

Yanelis Ramos Alfonso ^{IV}

 <https://orcid.org/0000-0001-8383-1245>

^I Universidad Técnica de Manabí. Manabí, Ecuador
correo electrónico: galo.perero@utm.edu.ec

^{II} Universidad Agraria de la Habana, Cuba
correo electrónico: cira61@unah.edu.cu

^{III} Universidad de Pinar del Río, Cuba
correo electrónico: sdaguirre@cih.cujae.edu.cu

^{IV} Universidad Técnica de Manabí. Manabí, Ecuador
correo electrónico: yanelis.ramos@utm.edu.ec

Recibido: 11 de mayo del 2020.

Aprobado: 17 de septiembre del 2020.

RESUMEN

La necesidad de que las actuales generaciones, hagan un uso adecuado de los recursos disponibles, promuevan la protección y conservación del medio ambiente y el enfrentamiento al cambio climático, obligó a los países y organizaciones a desarrollar estrategias para alinear su actuación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En ese contexto, las universidades son un importante escenario, reconocido en la Conferencia Regional de Educación Superior del 2018, donde se establecen los desafíos para Latinoamérica y el Caribe, en el cumplimiento de la agenda 2030. El artículo tuvo como objetivo desarrollar un sistema de indicadores alineados a los ODS y al marco regulatorio ecuatoriano, sus escalas valorativas y modo de cálculo. Se fundamentó en la revisión de la literatura especializada, el trabajo con expertos y herramientas estadísticas. Los 30 indicadores propuestos, en relación a las dimensiones ambiental, económica y social, contribuyen a la evaluación de la sostenibilidad en universidades ecuatorianas.

Palabras Clave: sostenibilidad, universidad, indicadores.

ABSTRACT

The need for current generations to make adequate use of available resources, promote the protection and conservation of the environment and the confrontation with climate change, forced countries and organizations to develop strategies to align their actions with development objectives

Sustainable Development (SDG). In this context, universities are an important scenario, recognized in the 2018 Regional Conference on Higher Education, where the challenges for Latin America and the Caribbean are established, in compliance with the 2030 agenda. The article aimed to develop a system of Indicators aligned with the SDGs and the Ecuadorian regulatory framework, their assessment scales and calculation method. It was based on the review of specialized literature, work with experts and statistical tools. The 30 proposed indicators, in relation to the environmental, economic and social dimensions, contribute to the evaluation of sustainability in Ecuadorian universities.

Keywords: *sustainability, university, indicators*

INTRODUCCIÓN

El ser humano comenzó a producir impactos significativos en el ambiente desde que emergió como una especie dominante en el planeta. En consecuencia, hoy día se ha dado una gran importancia al medio ambiente y a su conservación, y se busca que las acciones realizadas por el hombre dentro de su ámbito social, económico y cultural no vayan en deterioro de los recursos agua, suelo y aire. Pese a los esfuerzos por conservar los recursos naturales no se ha podido frenar el deterioro ambiental, debido, posiblemente, a que no se logra tener conciencia y actitud de respeto hacia la naturaleza [1].

El informe presentado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo a Naciones Unidas de la Comisión Brundtland definió el desarrollo sostenible como: "el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades" [2]. La Declaración de Río de 1992 asumió la citada definición e incorporó un conjunto de principios asociando la sostenibilidad a un nuevo modelo de desarrollo y, por lo tanto, centro de las políticas. Existe un amplio consenso sobre que el desarrollo sostenible implica dos ideas principales:

- El desarrollo tiene una dimensión ambiental, social y económica y sólo será sostenible si se logra el equilibrio entre los distintos factores que influyen en la calidad de vida.
- La generación actual tiene la obligación frente a las generaciones futuras "de dejar suficientes recursos para que puedan disfrutar, al menos del mismo grado de bienestar que ellos".

En función de las definiciones anteriores se puede afirmar que el desarrollo sostenible combina los tres factores: el bienestar y cohesión social, desarrollo económico, y el respeto al medio ambiente. También considerados como los tres pilares de toda empresa responsable: la sociedad, el medio ambiente y la economía [3].

En el marco de los Principios de Río y al programa ambiental denominado Agenda 21 (1992), un grupo de intelectuales prepararon un documento que marcaba las posiciones de América Latina, titulado: Nuestra Propia Agenda. En estas publicaciones puede percibirse un ánimo de respuesta desde América Latina a las formulaciones y propuestas que vienen configurando la agenda global del desarrollo sostenible, en una perspectiva crítica y propositiva desde diversos espacios institucionales, dentro de ello, han de jugar un roll esencial las universidades. Las instituciones universitarias deben actuar como modelo de aprendizaje y práctica para el desarrollo sostenible [4].

Dado el impacto que generan las universidades sobre el medio pueden ser consideradas pequeñas ciudades, por su extensión y población y por las múltiples actividades que, en su interior, se desarrollan y que pueden afectar el medio ambiente. Son estructuras muy complejas, con numerosas subculturas, estilos, contrastes, experiencias de todo tipo, con grandes diferencias entre estudiantes, facultades y comunidad en general, lo que lleva a repensar las decisiones a tomar dentro del sistema.

Las reglas para promover la implementación de Universidades Sostenibles han sido enunciadas en múltiples declaraciones y documentos, como el de Kyoto (1990), la Agenda 21 (1992) y la Declaración de Thessaloniki (1997), y todas son enfáticas en reafirmar que, "para ser sustentables, deben velar por preservar el medio ambiente, un amable crecimiento económico y una buena labor social" [5]. El plan debe centrarse en el manejo apropiado de la energía, el agua, la disposición final de residuos sólidos y peligrosos, buscando elementos que ayuden a soportar el crecimiento y un manejo apropiado de lo anteriormente mencionado.

PROPUESTA DE INDICADORES VALORATIVOS DE LA SOSTENIBILIDAD DE UNIVERSIDADES ECUATORIANAS

Uno de los mayores retos de las instituciones de estudios superiores para el siglo XXI es formar profesionales críticos con el desarrollo actual de la sociedad y capaces de actuar para un desarrollo más sostenible. La labor de las universidades se enmarca en cuatro grandes ámbitos: docencia o enseñanza, investigación, gestión y extensión o proyección social [6].

Actualmente la educación superior tiene diferentes desafíos, además de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible formulados por Naciones Unidas que se basan en los postulados de las Conferencias Regionales de Educación Superior (CRES) y las metas globales que ha establecido la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) [7].

En la declaración de la CRES (2019) [8] se consideró a la educación superior un bien público social, un derecho humano y universal y un deber del estado. En el marco de la CRES 2018 [9], en la conferencia "La Universidad y la Agenda 2030 de desarrollo sostenible en el centenario de la Reforma de Córdoba. Visión desde Cuba", se establecen los desafíos para la educación superior en la comunidad universitaria latinoamericana y caribeña, para el cumplimiento de la agenda 2030.

Muchas universidades han desarrollado activos programas para el desarrollo sostenible, en función de lo cual han definido un grupo de indicadores útiles para la rendición de cuentas en materia de responsabilidad social universitaria. Dentro de ellos se pueden mencionar el número de publicaciones, el avance de la investigación, el cumplimiento de presupuestos, las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), consumos de energía y agua, el empleo de productos reciclados, la inclusión de grupos vulnerables, entre otros, evaluados en el contexto universitario [10].

Asimismo, en Ecuador, el "Derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir", constituye un lineamiento constitucional, que impone el desarrollo de estrategias para contribuir a dicho objetivo desde las universidades, como instituciones de alta influencia en la sociedad [11].

Los autores identifican indicadores asociados a las dimensiones: formación en pre-grado para la sostenibilidad, investigación científica, gestión universitaria y gestión institucional sostenible, sin comprometerse con los criterios de medida. De gran utilidad resultan las propuestas de Viteri Moya (2012) [12] y Veliz Briones (2017) [13], donde se identifican indicadores de responsabilidad social universitaria y calidad de los procesos universitarios.

El avance de la investigación científica en torno a la temática, a pesar de los valiosos aportes antes mencionados, evidencia una carencia de indicadores que permitan evaluar de forma integral la sostenibilidad y responsabilidad social universitaria en el contexto ecuatoriano. En las dimensiones económica, ambiental y social, con los correspondientes criterios de medidas y alineados con los objetivos de desarrollo sostenible.

En consecuencia, el propósito del artículo es: desarrollar un sistema de indicadores alineados a los objetivos de desarrollo sostenible y al marco regulatorio ecuatoriano, sus escalas valorativas y modo de cálculo, en relación a las dimensiones ambiental, económica y social, que contribuya a la evaluación del desempeño de la sostenibilidad universitaria.

II. MÉTODOS

Para el desarrollo de los pasos a seguir en la obtención de indicadores útiles para la gestión de la sostenibilidad, se utilizó como basamento la ruta metodológica de la CEPAL (2017), referente a la propuesta de indicadores ambientales [7].

1. Formación del grupo de trabajo

Se constituye un grupo de trabajo, integrado por académicos con experiencia investigativa en la temática, especialistas responsables del sector universitario ecuatoriano. Para comprobar la competencia de los mismos, se aplica el método de Cossio Alonso, Mondéjar Fierro, Gómez Figueroa y Chumacero Botet (2017), que plantea la obtención del Índice de Experticidad (IE) a partir de los coeficientes de conocimiento y de argumentación; en consideración a los años de experiencia profesional, en el sector, entre otros criterios [14]. Se consideran valores altos los superiores a 0,7; por lo que se establece la elección en el rango [0,7; 1].

2. Capacitación del grupo de trabajo

Se establece una capacitación relativa a los requisitos legales, resultados de observatorio tecnológico y la práctica en materia de sostenibilidad en el contexto universitario, las técnicas participativas de trabajo grupal a emplearse, así como las herramientas estadísticas, entre otros.

3. Identificación de indicadores de sostenibilidad

Se listan los diversos indicadores incluidos en la literatura especializada para evaluar la sostenibilidad, en las dimensiones ambiental, económica y social, coincidentemente con los autores que los clasifican de esta forma. Las propuestas a considerar son: Viteri-Moya, J., et al (2012); Sabandar, et al (2018); Jiménez, C. G., Martínez, A. G., and López, M. A.; Aznar-Minguet, et al (2018); Jiménez, et al (2018) [12], [15], [16], [17].

En la sociedad ecuatoriana, es importante la relación de la universidad vinculada con sus actores más relevantes del gobierno como: el Consejo de Educación Superior (CES), la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT); el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), que estipulan el marco legal, y los recursos disponibles para la educación, como porcentaje de los recursos del Estado [18].

4. Selección de indicadores para el contexto universitario

Luego se aplica el método Delphi para seleccionar aquellos indicadores considerados esenciales para la evaluación [19]. Serán elegidos los que presenten un nivel de concordancia de los miembros del grupo superior al 80 %. Los mismos se relacionan con las dimensiones ambiental, social y económica, desde su concepción mediante la literatura especializada. Se establecen como criterios de elegibilidad por las universidades los siguientes:

- La relación con el cumplimiento de los ODS.
- La relación con los objetivos estratégicos de la institución.
- La relación con el cumplimiento de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.
- La correspondencia e impacto del indicador en el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad de la institución.
- La posibilidad de generar controles oportunos que permitan prevenir la ocurrencia de riesgos.
- La disponibilidad informativa en el manejo de los mismos.
- Desarrollo de los modos de cálculo y escalas valorativas

Luego de obtenidos los indicadores, se procede a la elaboración de los modos de cálculo y escalas valorativas para los mismos. Se manifiestan dos tendencias de evaluación, una relacionada con la existencia del parámetro evaluado; y, la otra, donde se establece la valoración en función del grado de presencia del parámetro. Para la determinación de las escalas valorativas de cada indicador se aplicó el método de amplitud y rango. Éstas se clasifican teniendo en cuenta una escala de valoración de intervalos [11].

5. Desarrollo de los instrumentos

Las herramientas para recopilar las informaciones para el cálculo de los indicadores antes establecidos comprenden: encuestas, revisión documental, listas de chequeo y entrevistas. En función de las especificidades de cada indicador y las formas de registro de la información por los diferentes departamentos y funciones presentes en las universidades estudiadas. Los responsables del reporte y seguimiento de los indicadores son los jefes de procesos y funciones relacionados en cada caso. Se proponen registros para el análisis histórico de los indicadores analizados, además del desarrollo de las encuestas o guías de entrevista, en caso de utilizarse.

III. RESULTADOS

Se constituyó un grupo de trabajo de 18 miembros, de un listado inicial de 28. Los seleccionados fueron avalados por coeficientes de competencia altos (K superiores a 0,7 en todos los casos), evidenciado por su amplia experiencia en las instituciones universitarias y su administración, el consenso del grupo de expertos, dado su relación con ODS, objetivos estratégicos universitarios, normativa ecuatoriana y disponibilidad informativa. Se selecciona los indicadores más representativos relacionados a las dimensiones; ambiental, social y económica:

Indicadores de sostenibilidad ambiental

- Consumo energético (Ice)
- Consumo de agua (Ica)
- Porcentaje de reutilización de residuos orgánicos en compost (% Uro)
- Porcentaje de reutilización de residuos inorgánicos en ventas a terceros (% Urov)
- Contaminación acústica (Ca)

Indicadores de sostenibilidad económica

- Presupuesto destinado a becas otorgadas anualmente a profesores empleados (PB)
- Inversiones realizadas en la infraestructura (Ii)

PROPUESTA DE INDICADORES VALORATIVOS DE LA SOSTENIBILIDAD DE UNIVERSIDADES ECUATORIANAS

- Importe destinado a programas de calidad e innovación (Ici)
- Cumplimiento del presupuesto destinado a investigación y vinculación (Piv)
- Costos asociados a accidentes laborales o enfermedades profesionales (Cael)
- Gastos en materiales de oficina (Gmo)
- Número de multas anuales atribuibles a violaciones o sanciones por incumplimiento reglamentario (Nms)

Indicadores de sostenibilidad social

- Relación de estudiantes femeninas (Ref)
- Relación de trabajadoras (Rtf)
- Relación de estudiantes con alguna discapacidad (Red)
- Relación de trabajadores con alguna discapacidad (Rtd)
- Porcentaje de estudiantes con internet (% Ei)
- Representación de féminas en los cargos directivos (Rfc)
- Porcentaje de trabajadores de origen montubio (% Tm)
- Desarrollo de programas para el cumplimiento de derechos humanos (Pdh)
- Porcentaje de docentes participantes en proyectos comunitarios (% Dpc)
- Porcentaje de docentes participantes en proyectos de I+D (% Dp)
- Número medio de proyectos de I+D vinculados con temas de sostenibilidad por carrera (Nps)
- Reproductividad de los Doctores en Ciencia (PHD)
- Número de publicaciones por profesor (Np)
- Tasa de profesores en formación doctoral (PFPhD)
- Calidad de las páginas web Índice de visitas (Iv)
- Satisfacción de estudiantes, egresados y empleadores (ISeee)
- Criterios de eficiencia: Tasa de titulación (Ttit)
- Estado de rendición de cuentas en materia de RSU

Para cada tipo de indicador se estableció la contribución al cumplimiento de objetivos específicos de los ODS y sus metas, su modo de cálculo y escalas valorativas. A continuación, se presentan las tablas con los indicadores ambientales, sociales y económicos seleccionados, alineados a los objetivos de desarrollo sostenible y al marco regulatorio ecuatoriano, en una primera columna, cada uno de ellos, en la segunda se presenta la relación de los indicadores con el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, en la tercera columna su modo de cálculo y en la última las escalas valorativas.

En la tabla 1, se presentan los cinco indicadores de la dimensión ambiental. Se plantean formas de evaluación respetuosas con las Normas Técnicas Ecuatorianas, como en el caso de la contaminación acústica; así como alineadas con los objetivos estratégicos de las universidades, por ejemplo, en lo relativo a la reutilización de residuos tanto orgánicos como inorgánicos.

Tabla 1. Indicadores valorativos de la dimensión ambiental

Indicador	ODS	Modo de cálculo	Escala valorativa
Consumo energético (Ice)	7.3 7 a	$Ice = \frac{(Ckwr - Ckwmn)}{(Ckwm - Ckwmn)}$ Donde; Ckwr: Cantidad de Kw real consumida Ckwmn: Cantidad de kw mínima histórica consumida Ckwm: Cantidad de KW máxima histórica consumida	[0;0,25) Excelente [0,25; 0,50) Bueno [0,50; 0,75) Aceptable [0,75; 1) Deficiente
Consumo de agua (Ica)	6.4 6 a	$Ica = \frac{(Car - Camn)}{(Cam - Camn)}$ Donde; Car: Consumo real acumulado (m ³ /día) en el período evaluado Camn: Consumo mínimo acumulado en el mismo período Cam: Consumo máximo acumulado en el período	[0;0,25) Excelente [0,25; 0,50) Bueno [0,50; 0,75) Aceptable [0,75; 1) Deficiente
Porcentaje de reutilización de residuos orgánicos en compost (% Uro)	12.4 12.5	$\% Uro = 100Vroc/Vtro$ Donde: Vroc: Volumen de residuos orgánicos reutilizados en compost Vtro: Volumen total de residuos orgánicos generados	[0; 0,25) Deficiente [0,25; 0,50) Aceptable [0,50; 0,75) Bueno [0,75; 1] Excelente
Porcentaje de reutilización de residuos inorgánicos en ventas a terceros (% Urov)	12.4 12.5	$\% Uro = 100Vroc/Vtro$ Donde: Vroc: Volumen de residuos inorgánicos reutilizados Vtro: Volumen total de residuos inorgánicos generados	[0; 0,25) Deficiente [0,25; 0,50) Aceptable [0,50; 0,75) Bueno [0,75; 1] Excelente
Contaminación acústica (Ca)	13 6.3	Se considerará en función de los estudios procedentes del área de atención al hombre que a su vez se retroalimenta de la norma técnica ecuatoriana relacionada a la audición dolorosa ¹ .	[0; 40) db Adecuado [40; 75) db Aceptable [75; 90) db Inadecuado [90; ∞) db Perjudicial

Se manifiesta una significativa representatividad de los objetivos 6, 7 y 12; referidos a la utilización racional del agua y la energía, incidiendo en su disponibilidad para todos de una forma equitativa; así como la producción y el consumo sostenibles, respectivamente.

Especialmente se tributa al monitoreo y gestión de la meta 12.5, orientada a reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización, mediante el tratamiento dado a los residuos universitarias deben rendir cuenta.

De los 18 indicadores asociados a la dimensión social, se muestran en la tabla 2 seis (6) considerados esenciales por su alta incidencia en el contexto de la inclusión y equidad, así como el impacto de la actividad universitaria en la comunidad. La relación con los ODS mostrada en la columna 2 relaciona la incidencia en la inclusión y derechos de la mujer, supresión de toda violencia, oportunidades de estudio, especialización, y posibilidad de desempeñar cargos directivos, en unión de lo que se proyectan las metas 4.3, 4.6, 5.1 y 5.5.

Del mismo modo se establece la inclusión de discapacitados, manifiesto en las metas 4.5, 4 a y 16 b, alineado a los establecido por el Código del trabajo vigente en el país.

¹ Se establece la escala en función de la NTE ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. INEN (2009)

PROPUESTA DE INDICADORES VALORATIVOS DE LA SOSTENIBILIDAD DE UNIVERSIDADES ECUATORIANAS

Tabla 2. Indicadores valorativos de la dimensión social

Indicador	ODS	Modo de cálculo	Escala valorativa
Relación de estudiantes con alguna discapacidad (Red)	4.3 4.5 4 a 16 b	$Red = 100 * Ed / Et$ Donde; Ed: Número de estudiantes matriculados con alguna discapacidad Et: Número total de estudiantes	Inferior al 4 % ² Insuficiente Igual o Superior al 4 % Suficiente
Representación de féminas en los cargos directivos (Rfc)	4.3 4.5 5.1 5.5	$% Rfc = 100 * Fc / Tc$ Donde; Fc: Número de féminas que ocupan cargos directivos Tc: Número total de cargos directivos a ocupar en la institución	Aproximadamente el 50 % (45-55 %) Adecuado Fuera del rango anterior Inadecuado
Porcentaje de docentes participantes en proyectos comunitarios (% Dpc)	4.7 9 c	$% Dpc = Ndpc / n$ Donde; n: Número de docentes que laboran en la institución en el período estudiado Ndpc: Número de docentes vinculados a proyectos comunitarios	[0; 0,25) Deficiente [0,25; 0,50) Aceptable [0,50; 0,75) Bueno [0,75; 1] Excelente
Número medio de proyectos de I+D vinculados con temas de sostenibilidad por carrera (Nps)	4.7 9.5 9 c	$Nps = \sum_{i=1}^m Npsi / m$ Donde; m: número total de carreras ofertadas en la institución en el período evaluado Npsi: Número de proyectos relacionados a la sostenibilidad de la carrera i, $\forall i: 1...m$	[0; 1) Deficiente [1; 1,5) Aceptable [1,5; 2) Bueno [2; 5] Excelente
Criterios de eficiencia: Tasa de titulación (Ttit) ³	4.4 4.6	$Ttit = (TETG1 + TETG2) / TEGG$ Donde; TETG1: Total de estudiantes matriculados primer nivel, en las cohortes estudiadas, que se graduaron en el tiempo reglamentario. TETG2: Total de estudiantes matriculados primer nivel, en las cohortes estudiadas, que se graduaron hasta un año después del tiempo reglamentario. TEGG: Total de estudiantes matriculados en las cohortes definidas.	[0; 12,05 %) Incumplido [12,05; 24,10 %) Insuficiente cumplimiento [24,10; 36,15 %) Cumplimiento parcial [36,15; 48,19 %) Aproximación al cumplimiento [48,19; 100 %] Cumplimiento satisfactorio
Satisfacción de estudiantes, egresados y empleadores (ISeee)	8.3 8.5 8.6	Se evaluará independiente, pero de igual forma para los tres casos (estudiantes, egresados y empleadores) $ISeee = Nes / Nee$ Donde; Nes: Número de estudiantes, egresados o empleadores satisfechos Nee: Número de estudiantes, egresados o empleadores evaluados	De acuerdo a la escala utilizada en el cuestionario o en consideración a la evaluación otorgada en el último proceso de acreditación.

El indicador de la evaluación del número de proyectos de I + D, es un aspecto establecido en la meta 4.7 y está vinculado con temas de sostenibilidad. Se enfoca al aseguramiento de que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo

² Se establece a partir de lo estipulado por el Código del trabajo. Obligaciones de los empleadores. Art 42 numeral 33. Ministerio del trabajo Ecuador (2005).

³ Podría considerarse de acuerdo a la evaluación obtenida en la acreditación más reciente

G. A. PERERO-ESPINOZA, C. L. ISAAC-GODÍNEZ, S. DÍAZ-AGUIRRE, Y. RAMOS-ALFONSO

sostenible, el mejoramiento de la investigación científica y capacidad tecnológica de los sectores industriales, especialmente en países en desarrollo. Así mismo, como al mejoramiento de la investigación científica fomentando la innovación y la participación de estudiantes y profesores, como se plantea en la meta 9.5.

Del mismo modo, la vinculación con la sociedad, mediante proyectos comunitarios, refuerza la capacitación y atención más personalizada de sectores vulnerables de la región implicada.

En la tercera columna, se relacionan los modos de evaluación de cada indicador, en tanto en la cuarta la escala valorativa propuesta; en este caso, además en correspondencia con lo establecido por el reglamento de acreditación de la calidad en la educación superior vigente en el país.

Ejemplo de lo anterior lo constituye el indicador de eficiencia académica, establecido mediante la tasa de titulación; evaluada en intervalos plenamente correspondientes a los criterios de evaluación establecidos por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES).

La dimensión económica se muestra en la tabla 3, a través de 7 indicadores esenciales incluidos en la misma. En la primera columna, análogamente a los casos anteriores, se muestran los ODS relacionados. Donde se destacan las metas 9.5 y 9c relativas a promover el desarrollo de infraestructuras y tecnologías que favorezcan el avance de la industria de países en desarrollo, aumentando el potencial investigativo y los gastos de los sectores tanto público como privado en I+D. Esto puede verse expresado mediante los indicadores de inversiones en infraestructura, importe destinado a programas de calidad e innovación y cumplimiento del presupuesto destinado a investigación y vinculación. Además del presupuesto otorgado a becas para los docentes para contribuir a su formación con las experiencias más avanzadas en las diferentes ramas de la ciencia.

PROPUESTA DE INDICADORES VALORATIVOS DE LA SOSTENIBILIDAD DE UNIVERSIDADES ECUATORIANAS

Tabla 3. Indicadores valorativos de la dimensión económica

Indicador	ODS	Modo de cálculo	Escala valorativa
Presupuesto destinado a becas otorgadas anualmente a profesores empleados (PB)	4.b	Presupuesto destinado a becas, se tomará de los documentos contables de la institución, comparando con históricos. $PB = \frac{PBr - PBmn}{PBm - PBmn}$ Donde; PBr: Presupuesto real PBmn: Mínima histórica del presupuesto PBm: Máxima histórica del presupuesto	[0; 0,25) Deficiente [0,25; 0,50) Aceptable [0,50; 0,75) Bueno [0,75; ∞) Excelente
Inversiones realizadas en la infraestructura (Ii)	4.a 9.1	Se obtendrá de los documentos provenientes del departamento financiero $Ii = GIr/GIp$ Donde; GIr: Gasto en infraestructura realizado GIp: Gasto en infraestructura presupuestado	[0; 0,75) Incumplido [0,75; 1) Parcialmente cumplido 1: Cumplido eficazmente (óptimo) Superior a 1: Sobregiro, valorar las causas. Si está sujeto a un control ineficiente, se valora como deficiente.
Importe destinado a programas de calidad e innovación (Ici)	4.7 9.5 9 c	$Ici = Ici/Pci$ Donde; Ici: Inversiones realizadas en la materialización de programas de calidad e innovación Pci: Presupuesto planificado para programas de calidad e innovación	[0; 0,75) Incumplido [0,75; 1) Parcialmente cumplido 1: Cumplido eficazmente (óptimo) Superior a 1: Sobregiro, valorar las causas.
Cumplimiento del presupuesto destinado a investigación y vinculación (Piv)	4.7 9.5 12.8	$Piv = Iivr/Pivp$ Donde Iivr: Inversiones realizadas en investigación y vinculación Pivp: Presupuesto planificado para inversiones en investigación y vinculación	[0; 0,75) Incumplido [0,75; 1) Parcialmente cumplido 1: Cumplido eficazmente (óptimo) Superior a 1: Sobregiro. (Si está sujeto a un control ineficiente).
Gastos en materiales de oficina (Gmo)	12.1 12.2 12.4 12.7	$Gmo = \frac{(Gmor - Gmom)}{(Gmomx - Gmom)}$ Gmor: Gasto de materiales de oficina real del período Gmom: Gastos de materiales de oficina mínimos históricos Gmomx: Gasto de materiales de oficina máximos históricos	[0;0,25) Excelente [0,25; 0,50) Bueno [0,50; 0,75) Aceptable [0,75; 1) Deficiente
Costos asociados a accidentes laborales o enfermedades profesionales (Cael)	3.4 3.9 3 d	$Cael = \frac{(Caelr - Caelm)}{(Caelmx - Caelm)}$ Caelr: Costo real asociado a accidentes laborales o enfermedades profesionales Caelm: Costo mínimo histórico asociado a accidentes laborales o enfermedades profesionales Caelmx: Costo máximo asociado a accidentes laborales o enfermedades profesionales	[0;0,25) Excelente [0,25; 0,50) Bueno [0,50; 0,75) Aceptable [0,75; 1) Deficiente
Número de multas anuales atribuibles a violaciones o sanciones por incumplimiento reglamentario (Nms)	12 13	Nms (Se considera a partir de estadísticas del área financiera)	Ninguna: Excelente Una: Regular Más de una: Deficiente

Dichos indicadores permiten la evaluación de acuerdo con la planificación estratégica de cada institución, al considerarse escalas valorativas en función del cumplimiento de los planes establecidos.

Las metas 12.1, 12.2, 12.4 y 12.7 son consideradas desde la estandarización de los gastos en materiales de oficina, a partir de su comportamiento histórico, así como la ocurrencia de multas por incumplimientos reglamentarios. Permiten monitorear el consumo racional de los recursos y la mejora de la capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles.

Los instrumentos que se plantea utilizar para la evaluación de los indicadores son la revisión documental y las encuestas, en un 93,4 % y un 6,6 % de los casos, respectivamente, lo que evidencia la prevalencia de indicadores obtenidos de una forma cuantitativa, mediante informaciones provenientes de las diferentes áreas y funciones universitarias. Solo se evalúan de forma

- Presupuesto destinado a becas otorgadas anualmente a profesores empleados (PB)
- Inversiones realizadas en la infraestructura (Ii)
- Importe destinado a programas de calidad e innovación (Ici)
- Cumplimiento del presupuesto destinado a investigación y vinculación (Piv)
- Costos asociados a accidentes laborales o enfermedades profesionales (Cael)
- Gastos en materiales de oficina (Gmo)
- Número de multas anuales atribuibles a violaciones o sanciones por incumplimiento reglamentario (Nmscualitativa, a través de encuestas, los indicadores de satisfacción de estudiantes, egresados y empleadores, así como las condiciones de internet de los estudiantes.

La figura 1 muestra la representatividad de las diferentes funciones universitarias, en el reporte de informaciones para el cálculo de los indicadores identificados. Como se puede apreciar, el Departamento Financiero, Evaluación y Acreditación de la calidad, Talento Humano, Instituto de investigación, y Bienestar estudiantil, en ese orden, son las áreas con mayor responsabilidad en el reporte informativo para el monitoreo de los indicadores previstos.

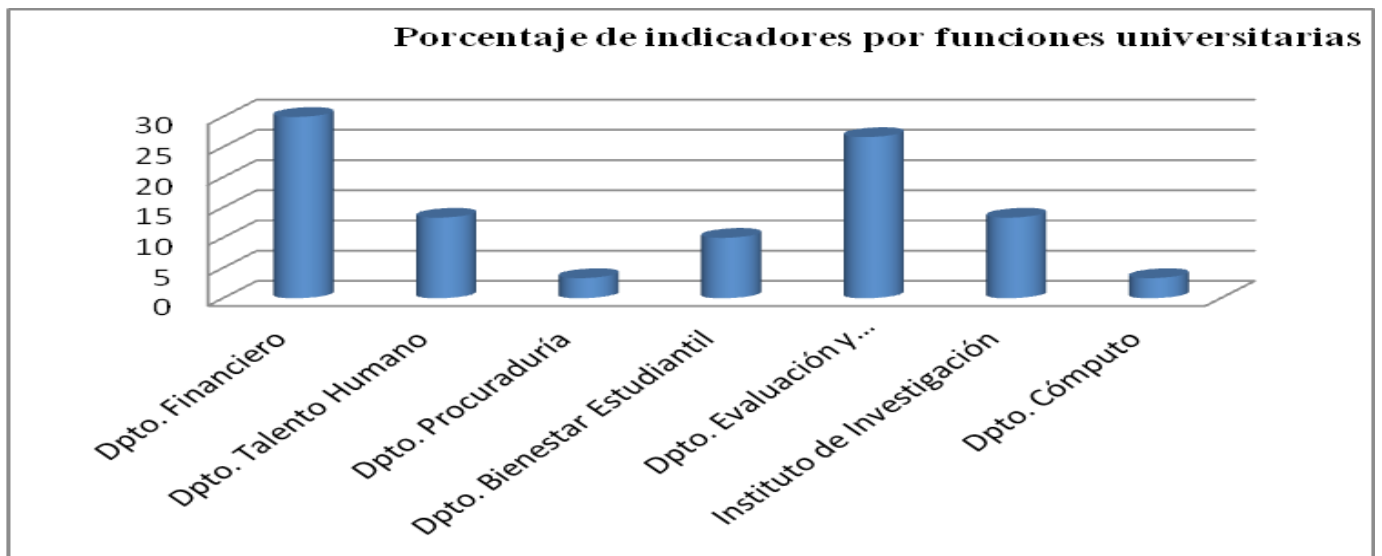


Fig. 1. Representatividad de indicadores en las diferentes áreas funcionales universitarias

La tabla 4 muestra un ejemplo general de registro de los indicadores cuantitativos, donde se precisa el área encargada del reporte de la información correspondiente al indicador (es) evaluado (s). Se establecen los valores máximos y mínimos históricos de los mismos, su comportamiento real en el período y el plan establecido para los mismos. Los valores del plan y real se utilizan en aquellos indicadores cuyo modo de obtención así lo exija, puntualizando la unidad de medida correspondiente (UM). Del mismo modo, los valores medios históricos serán utilizados en los casos en que el criterio de evaluación lo considere.

PROPUESTA DE INDICADORES VALORATIVOS DE LA SOSTENIBILIDAD DE UNIVERSIDADES ECUATORIANAS

Tabla 4. Propuesta de registro de indicadores cuantitativos por áreas

Área/Proceso:							
Período evaluado	Valores (UM)		Valores medios históricos		Valor cuantitativo	Valor cualitativo	Observaciones
	Plan	Real	Mínimo	Máximo			
Indicador 1							
...							
Indicador n							
Responsable:				Firma:		Fecha:	

IV. DISCUSIÓN

El procedimiento utilizado para la identificación de los indicadores presenta coincidencias, en cuanto a sus pasos, con las propuestas de otros autores estudiosos de la temática, tales como: Viteri-Moya, Jácome-Villacres, Medina-León y Piloto-Fleitas (2012); Ruiz (2016) y Ruiz (2019) [12, 20, 21].

Algunos de los indicadores establecidos manifiestan coincidencias con los expuestos por autores estudiosos del tema de la rendición de cuentas en materia de sostenibilidad en universidades españolas y ecuatorianas. Dichos autores son: el Grupo de Evaluación de la Sostenibilidad Universitaria (GESU-CRUE), (2019), Viteri-Moya, Jácome-Villacres, Medina-León y Piloto-Fleitas (2012) ; Jiménez, Martínez y López (2018) y Ruiz (2019) ; [10,12,17,21].

La actual propuesta aporta indicadores cuantitativos, con sus correspondientes índices y escalas valorativas. Los indicadores y criterios de medida utilizados para los mismos están alineados con los objetivos de desarrollo sostenible. Sus parámetros son establecidos de acuerdo al marco regulatorio del país, mediante documentos como el Modelo de evaluación de CACES, medidas inclusivas establecidas en el Código del trabajo (inclusión de la mujer y los discapacitados), normas técnicas para el cuidado ambiental. Todo en el marco del análisis estratégico de las instituciones universitarias implicadas. En consecuencia, se ofrece un sistema de indicadores que permiten integrar la gestión de la sostenibilidad en el marco de los ODS, con las líneas estratégicas de las universidades y contextualizados al marco legal y reglamentario del Ecuador y de la Secretaría de Educación Superior.

Los indicadores: Índice de titulación, satisfacción de estudiantes, empleadores y egresados, son incluidos en la dimensión social, al igual que Viteri-Moya, Jácome-Villacres, Medina-León y Piloto-Fleitas (2012) [12]; Jiménez, Martínez y López (2018) [17]. Estos incluyen índices de calidad de los procesos sustantivos; en consideración a que los mismos son la razón de ser de las universidades y aunque estas sean presupuestadas, su buen comportamiento será objeto de imagen y respeto por la comunidad.

Se coincide con el GESU-CRUE (2019) [10], en el enfoque hacia la resiliencia, desde el aumento de la investigación científica y la mejora de la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, especialmente en proceso de desarrollo. Fomentando la innovación y aumentando considerablemente el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo (ODS 9). En esa línea, la actual propuesta establece los indicadores: Cumplimiento del presupuesto destinado a investigación y vinculación (Piv), importe destinado a programas de calidad e innovación (Ici), porcentaje de docentes participantes en proyectos comunitarios (% Dpc) y porcentaje de docentes participantes en proyectos de I+D (% Dp).

Los índices propuestos constituyen un aporte para el monitoreo y gestión de la sostenibilidad; dado que resulta factible crear una relación causa-efecto entre los resultados alcanzados y los inductores de actuación. Los mismos constituyen herramientas que permiten un diagnóstico permanente, así como vincularse a otros procedimientos de mejora empresarial.

V. CONCLUSIONES

1. Las instituciones de educación superior hoy se enfrentan a grandes desafíos, motivados por los objetivos de desarrollo sostenible, relacionados con la solución a los problemas ambientales, sociales y económicos; por ello, se requiere una transformación al interior de estas organizaciones. La incorporación de la gestión de la sostenibilidad a sus sistemas de gestión constituye una alternativa viable para responder a estos retos.
2. Se identificaron un total de 30 indicadores; 5 asociados a la dimensión ambiental, 18 relativos a la social y los 7 restantes a la económica; de ellos el 93,6 % son indicadores cuantitativos a evaluar por revisión documental procedente de las diferentes áreas y funciones universitarias en el contexto universitario ecuatoriano.
3. Los indicadores definidos constituyen una propuesta útil para la estandarización y monitoreo de la gestión de la sostenibilidad en el contexto universitario ecuatoriano, articulando las metas impuestas por los objetivos de desarrollo sostenible, el marco legal y reglamentario del país, el sector y sus líneas estratégicas.

VI. REFERENCIAS

1. Sierra, C. A. S., Bustamante, E. M. G., and Morales, J. del C. J. La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*. 2016: 18(2), 266–281. ISSN 1317-0570
2. Organización de Naciones Unidas (1987). Asamblea General de las Naciones Unidas. Informe: "Nuestro futuro común"
3. Real Pérez, G.L., Hidalgo Ávila A., and Ramos Alfonso Y. La carga física de los trabajadores: Estrategia administrativa en la mejora de procesos. *Revista ECA Sinergia*. 2015: AÑO 6 VOL. 6. ISSN 1390-6623.
4. Calaza P. Trees in urban ecosystem: Connection between new urbanism, society and rational risk management, *Ing. Univ.* 2016 [cited 2019 20/12]; Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-21262016000100008. ISSN 0123-2126
5. Marín, M. I. R. Modelo de sistema de gestión ambiental para formar universidades ambientalmente sostenibles en Colombia. *Gestión y Ambiente*. 2011: [cited 2020 12/1]; Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/25453>. ISSN 2357-5905
6. Valle Chirinos A. and Pérez Peralta C. Responsabilidade Social Universitária: empreendedorismo sustentável como impacto da intervenção em comunidades vulneráveis. *Rev. esc.adm.neg.* 2016: [cited 2019 15/11]; Available from: <http://dx.doi.org/10.21158/01208160.n81.2016.1560>. ISSN 0120-8160.
7. CEPAL. Panorama Social de América Latina. 2017. [cited 2020 13/3]; Available from: www.cepal.org
8. Perfiles educativos. Conferencia Regional de la Educación de Educación Superior de América Latina y el Caribe (CRES). Declaraciones y plan de acción. 2019: [cited 2020 5/2]; Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982009000300007. ISSN 0185-2698
9. IESALC. Conferencia Regional de Educación Superior de América Latina y el Caribe. Resúmenes ejecutivos. Córdoba 2018: [cited 2020 5/2]; Available from: <http://www.iesalc.unesco.org/2019/07/17/coleccion-cres-2018-conferencia-regional-de-educacion-superior-de-america-latina-y-el-caribe-cordoba-2018-resumenes-ejecutivos/>
10. GESU-CRUE-Sostenibilidad. Diagnóstico de la Sostenibilidad Ambiental en las Universidades Españolas. Informe 2019. [cited 2020 8/1]; Available from: <http://www.crue.org/Documentos%20compartidos/Sectoriales/Sostenibilidad/GESU-informe-sostenibilidad-2019.pdf>
11. Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. Constitución de la República del Ecuador 2008.
12. Viteri-Moya, J., Jácome-Villacres, M. B., Medina-León, A., and Piloto-Fleitas, N. Índice integral para evaluar la responsabilidad social universitaria en Ecuador. *Ingeniería*

PROPUESTA DE INDICADORES VALORATIVOS DE LA SOSTENIBILIDAD DE UNIVERSIDADES ECUATORIANAS

- Industrial, 2012: [cited 2020 15/4]; Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433581009>. ISSN: 0258-5960
13. Veliz Briones. Modelo de gestión por procesos para asegurar la calidad de la universidad. [Tesis de doctorado]. La Habana: Ciudad Universitaria "José Antonio Echeverría"; 2017
 14. Cossio Alonso, I.M, Mondéjar Fierro, S., Gómez Figueroa O. and Chumacero Botet, I. Proyección de la estrategia y la política de operaciones del proceso "Diseño en la Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería (EMPAI) de Matanzas". Revista de Arquitectura e Ingeniería. 2017: [cited 2020 10/3]; Available from: <http://www.empai-matanzas.co.cu/revista/Vol.%2011%20No.3%20Diciembre%202017.pdf> ISSN 1990-8830
 15. Sabandar S, Tawe A, and Musa Ch. The Implementation of Good University Governance in the Private Universities in Makassar (Indonesia). Revista Espacios. 2018: [cited 2020 20/2]; Available from: <http://www.revistaespacios.com/a18v39n02/a18v39n02p08.pdf>. ISSN 0798 1015
 16. Aznar-Minguet, P; Ull, M.A; Martínez-Agut, M.P; Piñero, A. Evaluar para transformar: evaluación de la docencia universitaria bajo el prisma de la sostenibilidad. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. 2019: [cited 2020 20/2]; Available from: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/v35-n1-aznar-ull-et al/409793>. ISSN 2174-6486
 17. Jiménez, C. G., Martínez, A. G., and López, M. A. Propuesta de indicadores de la Responsabilidad Social Universitaria conforme a la guía G4 del GRI: El caso de la Universidad de Córdoba. *CIRIEC-España, revista de economía pública, social y cooperativa*. 2018: [cited 2020 20/1]; Available from: <https://ojs.uv.es/index.php/ciriecespana/article/view/6861>. ISSN: 1989-6816
 18. Valerezo, L. and Estrada, V. Modelo de gestión de la vinculación universitaria de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Revista Espacios. 2018: [cited 2020 15/2]; Available from: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n15/19401515.html> ISSN 0798 1015
 19. Linstone y Turoff. The Delphi Method: Techniques and Applications. 1975: [cited 2019 10/12]; Available from: https://scholar.google.com/cu/scholar?q=Linstone+y+Turoff.+The+Delphi+Method:+Techniques+and+Applications.&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart ISBN 0-201-04294-0
 20. Ruiz, L. Incorporation of Environmental and Sustainable Indicators in Universities. Journal of Environmental Protection. 2016: [cited 2020 10/3]; Available from: https://www.scirp.org/html/7-6702949_66398.htm Doi: 10.4236/jep.2016.76075.
 21. Ruiz L. Indicadores institucionales de sostenibilidad. Caso de estudio de una universidad privada del Ecuador. Revista Espacios. 2019: [cited 2020 10/3]; Available from: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n15/a19v40n15p15.pdf> ISSN 0798 1015.

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses

Contribución de cada autor:

Galo Arturo Perero Espinoza: Elaboración del estado del arte de la investigación. Análisis de los indicadores de sostenibilidad en el contexto universitario internacional presentes en la literatura especializada, así como identificación del marco legal y reglamentario vigente en Ecuador. Identificación de la propuesta metodológica a seguir en la determinación de los indicadores propuestos, sus modos de obtención y escalas valorativas. Redacción del artículo.

Cira Lidia Isaac Godínez: Colabora con la orientación desde el punto de vista metodológico en la formulación de los pasos y actividades preliminares de la investigación y de la propuesta de indicadores de sostenibilidad. Revisión y adecuación de la versión final del artículo.

G. A. PERERO-ESPINOZA, C. L. ISAAC-GODÍNEZ, S. DÍAZ-AGUIRRE, Y. RAMOS-ALFONSO

Susana Díaz Aguirre: Colabora en la orientación metodológica de la investigación y de la propuesta y formulación de los indicadores de sostenibilidad. Revisión y aprobación de la versión final del artículo.

Yanelis Ramos Alfonso: Diseño de la investigación, colabora con la identificación de indicadores valorativos de la sostenibilidad ambiental, económica y social en el contexto universitario ecuatoriano; así como la formulación de las escalas valorativas y modos de cálculo de los mismos. Revisión de la versión final del artículo.