



Fotografía: nationalgeographic.com.es

La Universidad de San Carlos de Guatemala frente al Cambio Climático

Recibido: 01/04/2024

Aceptado: 30/04/2024

Publicado: 05/07/2024

Marco Vinicio Mejía Dávila

Director del IPNUSAC.

Correo: tzolkin1984@digl.usac.edu.gt

<https://orcid.org/0009-0004-1361-8405>

Resumen

El cambio climático conlleva un complejo panorama de efectos en casi todos los ámbitos de la vida, desde el ambiental hasta el energético, económico y social. La sobrepoblación, la contaminación ambiental, el calentamiento global y la pérdida de biodiversidad, entre otros problemas, requieren soluciones formuladas por la Universidad de San Carlos de Guatemala por medio de la docencia, la investigación y la transferencia de conocimientos. El autor plantea la promoción y aplicación de la Responsabilidad Social Universitaria (RSU) como una de las prioridades en la agenda universitaria.

Palabras clave

Cambio climático, educación universitaria, bien común.

Abstract

Climate change brings with it a complex panorama of effects in almost all areas of life, from the environmental to the energetic, economic and social. Overpopulation, environmental pollution, global warming and biodiversity loss, among other problems, require solutions formulated by the Universidad de San Carlos de Guatemala through teaching, research and knowledge transfer. The author proposes the promotion and application of University Social Responsibility (USR) as one of the priorities of the university agenda.

Keywords

Climate change, university education, common good.

La Responsabilidad Social Universitaria

El cambio climático, la pandemia del Covid-19 y la ocupación ilegal de las instalaciones universitarias impactaron profundamente en las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión. Ante estos desafíos, es apremiante que la Universidad consolide su vinculación interna y con su entorno, para fortalecer la calidad ética de la gestión educativa, laboral y ambiental.

En las últimas décadas se ha incrementado la preocupación por los efectos del calentamiento global. Con frecuencia, las locuciones *calentamiento global* y *cambio climático* se usan de manera indistinta, refiriéndose al aumento general en las temperaturas de superficie cuya causa predominante se encuentra en las intensas actividades humanas. El primer concepto sólo corresponde al *calentamiento global*, mientras *cambio climático* incluye tanto el calentamiento global como sus efectos en el clima.

Tanto en la época seca como en la lluviosa, en Guatemala cada vez son

más desastrosos los impactos del exceso de precipitaciones pluviales y episodios de sequía. Estos eventos han dado como resultados la pérdida de ecosistemas, la reducción de la calidad y disponibilidad de recursos hídricos, a la par de enfermedades respiratorias e intestinales. Distintos estudios, tanto gubernamentales como académicos, revelan que Guatemala es un país de relieve complejo. Las investigaciones coinciden en advertir que, en el caso guatemalteco, los impactos del calentamiento global sobre las fuentes de agua son graves. En los últimos años, las inundaciones y devastación por tormentas y huracanes en zonas costeras han sido más frecuentes. La seguridad alimentaria se mantiene en riesgo y se socava el derecho a la alimentación.

Hay otras dos crisis que ha enfrentado la Universidad de San Carlos de Guatemala. Debió suspender las clases en la modalidad presencial durante 46 meses. Primero, por las medidas sanitarias de confinamiento adoptadas para enfrentar la pandemia de Covid 19, desde marzo de 2020 hasta mayo de 2023. Después, las ocupaciones ilegales de las instalaciones universitarias. La del Campus Central inició

el 27 de abril de 2022 y finalizó el 9 de junio de 2023, delitos de usurpación agravada que provocó destrozos en la infraestructura. Hasta mediados de enero de 2024, el Consejo Superior Universitario dispuso el retorno a clases presenciales. Durante casi cuatro años se recurrió a medidas de educación virtual, las cuales ganaron mucha aceptación entre los estudiantes universitarios. (Bobadilla, 2024)

Estas tres circunstancias han provocado cambios e incertidumbres en la única universidad estatal. En el abordaje de los problemas nacionales no se puede excluir el estudio de los problemas globales. Las crisis que ha enfrentado la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) revelaron las disparidades de los efectos experimentados por distintos grupos de población. Se han manifestado las inequidades asociadas a la pobreza y discriminaciones, entre otras, en términos de acceso a recursos, opciones y culturas.

La Universidad cumple su responsabilidad de educar a la juventud y desarrollar la investigación. A estas dos misiones se sumó una nueva, en la que la institución universitaria se «compromete con la sociedad» (Howard y Sharma, 2006).

Hoy en día la promoción y aplicación de la Responsabilidad Social Universitaria (RSU) se convirtió en uno de los temas prioritarios en la agenda universitaria latinoamericana (Ivanova & de la Torre, 2020).

A mediados de mayo de 2020, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) advirtió: «más de 1,200 millones de estudiantes de todos los niveles de enseñanza, en todo el mundo, habían dejado de tener clases presenciales en la escuela» (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2020a, p.1, 2020c) encontrándose principalmente en Latinoamérica. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2020b) advirtió que la pandemia del Covid-19 exacerbó las desigualdades sociales, la inequidad y la exclusión. A la vez, paradójicamente se transformó en una oportunidad para fortalecer las relaciones sociales, orientadas por los sentimientos de solidaridad y colaboración en torno a la búsqueda del bien común. También sustentó la responsabilidad por la atención del otro, como una dimensión esencial del cuidado y supervivencia de uno mismo (Cepal, 2020a, p.16).

Las crisis provocadas por la pandemia y la ocupación ilegal de las instalaciones universitarias patentizaron la necesidad de integrar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para el bien común, centrándolos en la atención de la salud y la sostenibilidad del planeta, al tomar en cuenta la previsión de efectos futuros y dentro del marco de los derechos humanos. De ahí la necesidad de encontrar el equilibrio entre las dimensiones del desarrollo humano: crecimiento económico, inclusión social y la protección del medio ambiente.

Al principio, hubo 8 Objetivos de Desarrollo del Milenio en la Agenda del

Milenio de 2000. El 25 de septiembre de 2015, 193 países, incluyendo Guatemala, adoptaron la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030, «como un camino hacia la dignidad, teniendo como referencia la aplicación de los derechos humanos. Fundamentalmente abarca temas de desarrollo social (erradicación de pobreza y hambre, acceso a servicios de salud y educación), económico (trabajo decente y fomento de la prosperidad para todas las personas), reducción de desigualdades y protección del medio ambiente (lucha contra el cambio climático), así como temas de seguridad, paz y justicia». (Naciones Unidas Guatemala, 2022)

Dimensiones del desarrollo humano



Calderón, R., Vergara, M., Jiménez, J. (2022). La tercera misión: el compromiso social universitario.

La Agenda 2030 de las Naciones Unidas contempla atender las distintas necesidades de los grupos más desfavorecidos y marginados. En esta Agenda se concibe la educación como un factor clave para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y para alcanzar mayores niveles de bienestar, prosperidad y sostenibilidad ambiental (CEPAL, 2020a, p.14).

Guatemala adquirió el compromiso del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4), el cual expresa la necesidad de «garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos». Además, se debe impulsar la excelencia al tomar en cuenta una conciencia ambiental y respeto a la diversidad cultural, resaltando la educación

en los diversos ambientes sociales, culturales, económicos y geográficos.

La propuesta del IPNUSAC

En 2020, el Instituto de Análisis e Investigación de los Problemas Nacionales formuló una Agenda Estratégica desde la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se contempló el eje de desarrollo incluyente, integral y sostenible, con tres sub-ejes componentes: económico, desarrollo rural y ambiente.

Estos ejes y otros más incluidos en la Agenda Estratégica concurren de diversas maneras en una nueva oportunidad: plantear en el futuro inmediato una agenda de cambio climático, que se desprende de diversos ejes de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Estos forman parte de los esfuerzos académicos, de planificación y políticas públicas y de tecnología, inversión privada y responsabilidad social empresarial.

En el citado eje del desarrollo sostenible, el punto de partida es el empleo pleno con crecimiento económico y desarrollo. Se propugna por una política de

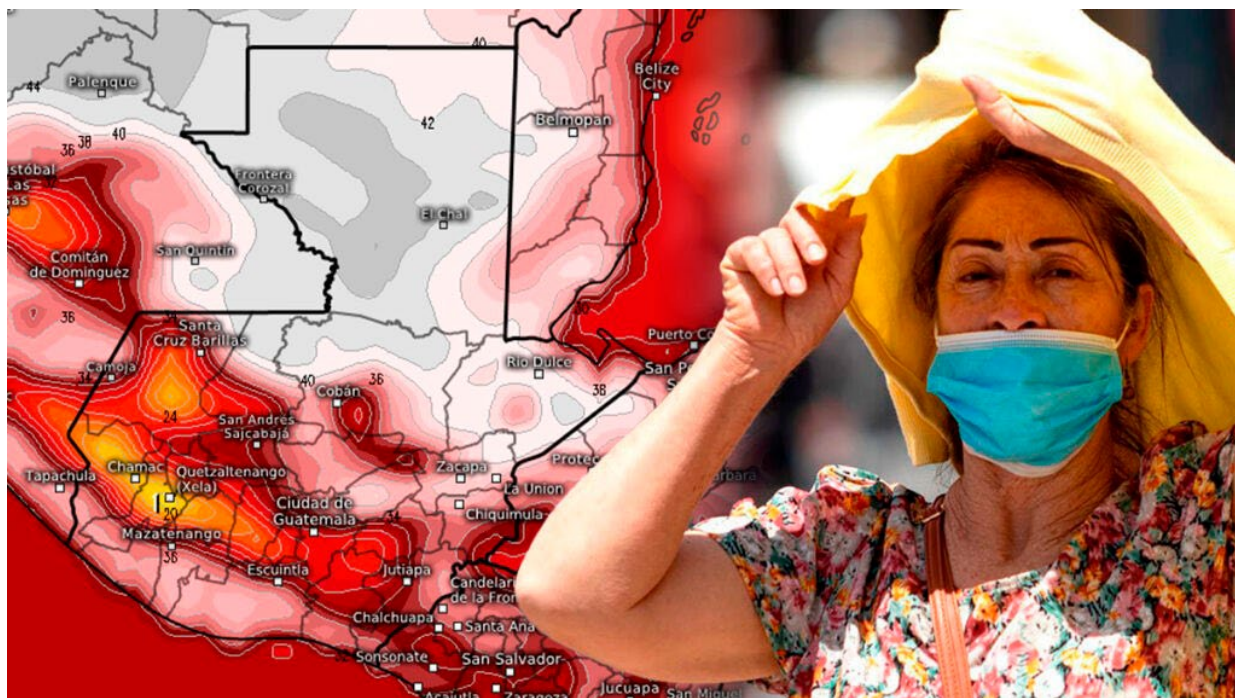
empleo e inversiones (públicas y privadas), en la cual confluyan todas las demás políticas, en particular la fiscal, que debe priorizar la educación, la seguridad civil, el Estado de Derecho y la promoción de negocios. Todo esto dentro del marco de una visión inteligente de uso de los recursos naturales y de respeto al patrimonio natural y cultural de la nación.

Además, las políticas científicas, tecnológicas, industriales, agrícolas y de logística en el comercio interior y exterior —entre otras— deben diseñarse y ejecutarse desde una perspectiva ambiental, por los compromisos adquiridos por Guatemala en los acuerdos de cambio climático. En el sub-eje de ambiente se fue enfático en poner en práctica la estrategia de reducción del riesgo de desastres, nacional y local, para cumplir con la Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED). Se menciona aquí: desarrollando las capacidades poblacionales para adaptarse a los efectos de la variabilidad del cambio climático. Esto también implica que sistemas como el de consejos de desarrollo (SISCODE) interactúe de buena forma con CONRED.

Sería beneficioso que los órganos especializados en estos temas de la USAC plantearan iniciativas bien sustentadas de ley para la reforma de múltiples normativas vinculadas a la CONRED y el SISCODE, con el propósito de contar con criterios nuevos de las políticas mundiales del cambio climático.

Además, se plantearon diversos puntos de agenda estratégica vinculados a temas como la aplicación de la política de producción más limpia; refundar el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP); diversos planteamientos para las ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles; aprobar la Ley General de Agua y Saneamiento y varios temas vinculados con las políticas científicas, tecnológicas y de desarrollo rural integrado.

El propósito de este artículo es retomar la Agenda Estratégica planteada. Ahora, hay que renovar las propuestas de mitigación y adaptación al cambio climático. La Ley Marco de 2013 necesita de la revitalización y empuje de acciones, dado que esta época del Antropoceno demanda de acciones urgentes y contundentes ante el calentamiento global. Esto rebasa las fronteras nacionales, porque el planeta es uno solo, dentro del vasto universo, hoy nuevamente reestudiado a raíz de los primeros hallazgos del telescopio James Webb, lanzado el 25 de diciembre de 2021. Este se ha convertido en el principal observatorio del espacio profundo. Seis meses después ponerlo en órbita, el Webb reveló la imagen de las primeras galaxias formadas poco después del *Big Bang*, hace más de 13,000 millones de años.



En 2024 hubo Departamentos de Guatemala en donde se superaron los 40 grados. Fotografía: chapintv.com

Los escenarios de cambio climático para Guatemala proyectan un aumento de temperatura de entre tres y seis grados para fines de siglo. Se prevé una disminución de entre el 10 al 30% de la precipitación a nivel nacional. (Rosales, 2019) En Guatemala, la exposición y vulnerabilidad están asociados a la ubicación geográfica del país, la falta de planificación territorial y la pobreza, factores que limitan la resiliencia que se necesita para reducir los impactos de un desastre natural, en este caso, debido a las copiosas precipitaciones pluviales, características

que sitúan al país como el segundo más vulnerable al cambio climático en Latinoamérica y el undécimo a nivel mundial, según la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Normalmente, la estación lluviosa comienza en mayo y debería terminar a finales de octubre. Durante esos seis meses se presentan dos clases de fenómenos meteorológicos desastrosos: uno caracterizado por varios días de escasa o falta total de lluvia denominado «canícula». El otro, por la presencia de mucha lluvia en

forma de depresión o tormenta tropical e incluso huracanes.

Hasta el 15 de julio de 2024, la Coordinadora Nacional para la Reducción

de Desastres (CONRED) reportó 1,306 incidentes, presentados en la siguiente tabla.

Daños causados por la lluvia de 2022 al 18 de junio de 2024

<i>Daño causado</i>	2022	2023	2024*
<i>Incidentes</i>	5,153	1,783	1,306
<i>Personas en riesgo</i>	35,085	15,942	4,845
<i>Personas afectadas</i>	6,202,401	4,570,702	5,720,561
<i>Personas damnificadas</i>	32,202	24,294	7,162
<i>Personas evacuadas</i>	70,024	44,220	17,986
<i>Personas en albergues oficiales</i>	14,054	2,288	731
<i>Personas desaparecidas</i>	10	19	0
<i>Personas heridas</i>	41	7	13
<i>Personas fallecidas</i>	67	67	18
<i>Viviendas en riesgo</i>	5,200	1,382	813
<i>Viviendas daño leve</i>	4,402	681	699
<i>Viviendas daño moderado</i>	26,152	24,047	6,109
<i>Viviendas daño severo</i>	1,648	566	354
<i>Carreteras afectadas</i>	1,464	466	524
<i>Carreteras destruidas</i>	20	5	0
<i>Edificios afectados</i>	88	29	13
<i>Escuelas afectadas</i>	348	90	40
<i>Puentes afectados</i>	297	64	40
<i>Puentes destruidos</i>	71	17	5

Tabla elaborada con datos de CONRED hasta el 15 de julio de 2024.

A principios de 2024, Guatemala se encontraba influenciada por los efectos del fenómeno de El Niño. Es un evento de origen climático relacionado con el

calentamiento del océano Pacífico oriental ecuatorial. Se manifiesta erráticamente cíclico —Arthur Strahler habla de ciclos de entre tres y ocho años—, que consiste

en realidad en la fase cálida del patrón climático del Pacífico ecuatorial denominado El Niño-Oscilación del Sur o ENOS (El *Niño-Southern Oscillation*, ENSO por sus siglas en inglés), donde la fase de enfriamiento recibe el nombre de La Niña.

El Niño y La Niña son los ejemplos más evidentes de los cambios climáticos globales. Forman parte fundamental de un vasto y complejo sistema de fluctuaciones climáticas. El Niño es conocido como el periodo cálido y La Niña como el periodo frío. La Niña se caracteriza por tener temperaturas frías y perdurables, si se le compara con El Niño, ya que este se caracteriza por temperaturas oceánicas inusualmente calientes sobre la zona ecuatorial del océano Pacífico.

La época lluviosa generalmente abarca de mayo a octubre. Se caracteriza por un aumento en la cantidad, intensidad y frecuencia de las lluvias en comparación

con la época seca, que regularmente ocurre de noviembre a abril. Sin embargo, la temporada de lluvias en 2024 presentaba un patrón bimodal, es decir, con dos máximos: uno durante junio y el otro en septiembre y octubre. El periodo de menor intensidad conocido como «canícula», se presenta en julio y agosto. (Martínez, 2024)

El INSIVUMEH reportó que El Niño se debilitaría para ingresar en un periodo neutral-frío (mayo de 2024 a julio de 2024). Según el Índice Oceánico del ENOS (ONI, por sus siglas en inglés) había alta posibilidad de que se desarrollara La Niña para el segundo semestre de 2024, con una intensidad máxima entre diciembre de 2024 y enero de 2025. Hay un 60% de probabilidad que se desarrolle La Niña desde julio. La posible intensidad del enfriamiento será de intensidad moderada. (INSIVUMEH, mayo-julio 2024).



Fotografía: <https://www.cepal.org/es>

Propuestas sancarlinas de soluciones al cambio climático

Es prioritario que las acciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala se orienten para garantizar la educación y promover las políticas ambientales que protejan derechos como el acceso al agua o el derecho a un medio ambiente

sano. En 2014, por medio de la comisión Ambiental Permanente del Consejo Superior Universitario se aprobó la «Política Ambiental de la Universidad de San Carlos», en coherencia con las políticas nacionales. El propósito es contribuir al cumplimiento de acuerdos internacionales, que reafirman los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Guatemala y la sostenibilidad de los recursos naturales.

Con esa Política se busca construir en la comunidad universitaria una cultura ambiental sostenible, por medio de «estrategias coherentes, programas y proyectos integrados e integrales de fortalecimiento del desarrollo sostenible en las áreas de investigación, docencia, extensión y administración».

Con la aplicación de la política se desarrollaron proyectos para el manejo sustentable de los recursos. Entre estos estaba la eficiencia energética del Campus Central y los Centros Universitarios. La política trascendió a la Universidad, ya que hace diez años había «demanda de la población para asistir a través de la academia a la problemática ambiental, que amenaza actualmente la conservación de la biodiversidad guatemalteca». (Santizo Alva & García Vargas, 2016)

En 2022, en el Cuaderno titulado «El cambio climático como una oportunidad», el Instituto de Análisis e Investigación de los Problemas Nacionales (IPNUSAC), propuso algunas acciones importantes para cumplir con el mandato otorgado a la Universidad en el artículo 174 de la Constitución Política de tener iniciativa de

ley. Ahora se amplían las recomendaciones de la publicación de 2022 para que la USAC impulse acciones de gobernanza y de corte científico y tecnológico para afrontar como oportunidades las amenazas del cambio climático:

- 1) El director del IPNUSAC solicita al Consejo Superior Universitario y al Rector que consideren instruir al representante de la Universidad de San Carlos de Guatemala ante el Consejo Nacional de Cambio Climático (CNCC) que, como acción de carácter urgente, se cumpla con la emisión del reglamento de emisiones de gases de efecto invernadero dispuesta en el Decreto número 7-2013. La normativa debió promulgarse en un plazo que no excediera de un año de la entrada en vigor de este cuerpo legal, en octubre de 2013.

La Universidad de San Carlos de Guatemala tiene un representante en el CNCC. Lo integra por disposición del artículo 8 de la Ley Marco Para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio

Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero, Decreto número 7-2013 del Congreso de la República.

2) La Universidad de San Carlos de Guatemala tiene una incidencia directa en que se cumplan las normas de la ley citada para prevenir, planificar y responder de manera urgente, adecuada, coordinada y sostenida a los impactos del cambio climático en el país. Su fin principal es que el Estado de Guatemala —por medio del Gobierno Central, las entidades descentralizadas, las entidades autónomas, las municipalidades, la sociedad civil organizada y la población en general— adopten prácticas que propicien condiciones para reducir la vulnerabilidad, mejoren las capacidades de adaptación y permitan desarrollar propuestas de mitigación de los efectos del cambio climático producido por las emisiones de gases de efecto invernadero. Esta materia es regida por el principio de precaución —«quien contamina paga y rehabilita»—, y el principio de participación.

3) La misma ley dispone la adopción del Plan Nacional de Energía para la

Producción y el Consumo basado en el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, la promoción de tecnologías para la eficiencia y el ahorro energético y la reducción de gases de efecto invernadero. También hay disposiciones respecto al tema de mercados de carbono.

4) Incluir en los *pensa* de las diferentes disciplinas en las facultades y escuelas, todo lo relacionado con el tema del medio ambiente, así como las especificidades propias del cambio climático, con todas sus variables de gobernanza, científicas y tecnológicas. Además, en esta área de trabajo está ya vigente en Guatemala la discusión científica y académica de las diversas modalidades del financiamiento verde y del marco de gobernanza de este dentro del mecanismo denominado REDD+, que comprende procesos de gran interés para los biotopos y parques nacionales y para el Sistema guatemalteco de áreas protegidas.

5) Se sugiere que los estudiantes participantes del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) y del Programa de Ejercicio Profesional Supervisado

Multidisciplinario (EPSUM) gestionen su ingreso inmediato al Sistema de Manejo de Información en Caso de Emergencia o Desastre (SISMICEDE) de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), lo cual les permitirá recibir información en tiempo real de la ocurrencia de un desastre.

- 6) En el más corto plazo es importante que el Consejo Superior Universitario considere instruir al Centro de Estudios de Desarrollo Seguro y Desastres (CEDESYD) para que, como dependencia de la Rectoría, elabore un Plan de Prevención que gestione integralmente la amenaza y los riesgos implicados por el incremento esperado de las lluvias. Este plan debe explicar la forma de ponerlo en práctica.
- 7) Se propone que los Supervisores de los estudiantes en el EPS y el EPSUM, los orienten para que ofrezcan asesoría y acompañamiento a los Consejos Comunitarios de Desarrollo Urbano y Rural (COCODE) y Consejos Municipales de Desarrollo Urbano y Rural (COMUDE) de las áreas de sus competencias. Asimismo, establecer con la población

vínculos de comunicación, para darles a conocer las alertas tempranas emitidas por CONRED.

- 8) El director del IPNUSAC solicita a la Dirección General de Extensión Universitaria que convoque al Voluntariado Universitario y establezca un Plan de Acción pre y post eventos desastrosos para facilitar y promover que el recurso humano de la Universidad se involucre y participe.
- 9) El suscrito director también pide que la Dirección General de Extensión Universitaria organice a nivel de Centros Regionales de la USAC el Voluntariado Universitario, para responder de forma oportuna a eventos locales, regionales e incluso nacionales, ya que la variabilidad climática es impredecible. Esta organización facilitará la puesta en práctica de medidas de mitigación y de alerta temprana.

Es primordial que la Universidad de San Carlos de Guatemala evalúe los resultados en materia de docencia, investigación, extensión, divulgación, difusión y vinculación con la comunidad. En

la función de docencia, analizar cómo se actualizan los planes curriculares en relación con el cambio climático. En investigación, es necesario conocer los estudios sociales y ecológicos del contexto local, además de la aplicación y generación de nuevas tecnologías.

La divulgación y difusión han de centrarse en concientizar a la ciudadanía por medio de la comunicación para fortalecer y promover los procesos participativos que ayuden en el desarrollo social y ecológico.

Referencias

- Bobadilla López, W. (2024). La Universidad de San Carlos de Guatemala se reforma en silencio. *Revista Análisis de la Realidad Nacional*, Ipnusac, año 13, edición 263 del 1 al 30 de junio de 2024. <https://rarn.usac.edu.gt/2024/07/05/la-universidad-de-san-carlos-de-guatemala-se-reforma-en-silencio/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020a). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45904-la-educacion-tiempos-la-pandemia-covid-19>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020b). Informe Especial COVID-19 No. 3: El desafío social en tiempos del COVID-19. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/45527/S2000325_es.pdf
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020c). Panorama Social de América Latina 2018. Panorama Social de América Latina: CEPAL. <http://hdl.handle.net/11362/44395>
- Constitución Política de la República. Artículo 174 del 31 de mayo de 1985. (Guatemala).
- Howard, J. & Sharma, A. (2006) Universities' Third Mission: Communities Engagement, B-Hert Position Paper, 11, Melbourne. https://www-academia-edu.translate.googleusercontent.com/publication/36439041/B_HERT_Universities_Third_Mission_pdf?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc

- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, INSIVUMEH (2024) Departamento de Investigación y Servicios Meteorológicos. Perspectiva Climática Trimestral mayo-julio de 2024. <https://insivumeh.gob.gt/?p=13162>
- Instituto de Investigación y Análisis de los Problemas Nacionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala [IPNUSAC]. (2020) Agenda Estratégica 2020-2024: Una propuesta desde la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Ivanova, A., & de la Torre, J. A. M. (2020). La responsabilidad social universitaria frente a los desafíos del cambio climático: hacia una agenda post COVID-19. Revista Vértice Universitario. <https://revistavertice.unison.mx/index.php/rvu/article/view/23>
- Ley Marco de Cambio Climático. Decreto número 7-2013 del 5 de septiembre de 2013. Guatemala.
- Martínez, E. (2024) Cómo será la época lluviosa en Guatemala durante 2024. Agencia Guatemalteca de Noticias. <https://agn.gt/como-sera-la-epoca-lluviosa-en-guatemala-durante-2024/#:~:text=Adem%C3%A1s%2C%20se%20pronostica%20que%20la,meses%20de%20julio%20y%20septiembre.>
- Mejía, MV (2024). La peligrosa contaminación del aire. Revista Análisis de la Realidad Nacional, Año 13, edición 44, Guatemala, enero-marzo de 2024. <https://rarn.usac.edu.gt/2024/06/01/numero-44-la-peligrosa-contaminacion-del-aire/>
- Naciones Unidas Guatemala (2022). La Agenda 2030 y los 17 ODS. <https://guatemala.un.org/es/238342-la-agenda-2030-y-los-17-ods#:~:text=En%20Guatemala%20la%20Agenda%20se,seguimiento%20a%20la%20Agenda%202030.>
- Política Ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Aprobada por el Consejo Superior Universitario en sesión celebrada el 30 de julio de 2014, Punto Sexto, Inciso 6.2 Acta 13-2014.

Rosales, M. (2019). Cambio climático: ¿cómo nos afecta y qué estamos haciendo en Guatemala? Revista Yu'am 3(6), 37-45. <https://www.revistayuam.com/cambio-climatico-como-nos-afecta-y-que-estamos-haciendo-en-guatemala/#:~:text=Los%20escenarios%20de%20cambio%20clim%C3%A1tico,%2C%20y%20Ochoa%2C%202019>

Santizo, L. & García Vargas, JF (2016). Respuesta al Cambio Climático en la Educación Superior: Caso Universidad de San Carlos de Guatemala. <https://plani.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2018/06/PONENCIA-UNIVERSIDAD-DE-SAN-CARLOS-DE-GUATEMALA-2%C2%B0-CONGRESO-CAMBIO-CLIMATICO-COMPLETO-septiembre-2016.pdf>

Strahler, A. (2005). Geografía física. Barcelona: Ediciones Omega, 3a. edición, 7a. reimpresión.