

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Ambiente y Desarrollo
Ingeniería en Ambiente y Desarrollo



Proyecto Especial de Graduación
Cambio Climático: Relación entre Conocimiento y Percepción en
Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador

Estudiante

Gloria Anabel Cornejo Calvachi

Asesores

Bernardo Trejos, Ph.D.

Amy Boren-Alpizar, Ph.D.

Pablo Lamiño Jaramillo, M.Sc.

Honduras, julio 2021

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA MARGARITA MAIER

Vicepresidenta y Decana Académica

ERIKA TENORIO MONCADA

Directora Departamento de Ambiente y Desarrollo

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Agradecimientos

Un agradecimiento especial a la Dra. Boren-Alpízar y al M.Sc. Pablo Lamiño Jaramillo de Texas Tech University, por el apoyo investigativo y técnico. Muchas gracias también a la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en especial al Dr. Carlos Torres y al M.Sc. Paolo Chasi, quienes colaboraron para poder llevar a cabo la encuesta.

Contenido

Agradecimientos	3
Contenido.....	4
Índice de Cuadros.....	6
Índice de Anexos	7
Resumen	8
Abstract.....	9
Introducción.....	10
Metodología.....	14
Sitio de estudio y población meta.....	14
Descripción del enfoque, alcance y diseño del estudio.....	14
Análisis estadístico.....	16
Resultados y Discusión.....	17
Características demográficas	17
Percepción hacia el cambio climático	18
Conocimiento sobre el cambio climático	23
Relación entre percepción y conocimiento sobre el cambio climático.	25
Conclusiones	27
Recomendaciones.....	28

Referencias.....29

Anexos.....35

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Descripción de las características demográficas de la muestra (n = 341).	17
Cuadro 2 Frecuencia y porcentaje de percepción hacia el cambio climático (n = 341).	19
Cuadro 3 Nivel de percepción hacia el cambio climático (n = 341).	22
Cuadro 4 Frecuencia y porcentaje de conocimiento sobre cambio climático (n = 341).	24
Cuadro 5 Nivel de conocimiento sobre cambio climático (n = 341).	25
Cuadro 6 Prueba de independencia de chi-cuadrado para percepción y conocimiento sobre cambio climático (n = 341).	26

Índice de Anexos

Anexo A Indicaciones generales para el cuestionario	35
Anexo B Información personal.....	37
Anexo C Sección de percepción	39
Anexo D Preguntas de conocimiento.....	40

Resumen

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático ha indicado que el cambio climático es un hecho inequívoco, que constituye hoy en día un tema de primera magnitud con impactos negativos. El propósito de esta investigación fue analizar la percepción y el conocimiento sobre cambio climático de los estudiantes de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador. Se entiende a la percepción como un proceso cognitivo, siendo un punto de encuentro para el conocimiento. Para entender cómo las personas perciben el cambio climático y la influencia que puede aportar al conocimiento, se empleó un cuestionario completamente estructurado, el cual fue distribuido en línea. Este constó de dos secciones; en el primer bloque de 15 preguntas, se empleó una escala tipo "Likert" para evaluar la percepción hacia el cambio climático, incorporando seis componentes: escepticismo, beneficio percibido, económico, ambientalismo, riesgo percibido y efectos negativos. Para el segundo bloque, el de conocimiento, se incluyeron 15 preguntas de falso/verdadero para cuatro dimensiones: causas, efectos, concepto y relación con seres humanos. En total, se encontró que, de 341 estudiantes que participaron en esta investigación, la mayoría tuvo una percepción media (79.77%), y un nivel de conocimiento medio (54.25%) sobre el cambio climático. Con un nivel de significancia de 0.05, no se encontró diferencia significativa entre la relación de percepción y conocimiento ($P = 0.559$). La educación sobre cambio climático debe proporcionar, además de conocimiento sobre este tema, esfuerzos por incrementar la percepción sobre sus riesgos y efectos negativos.

Palabras clave: Educación, universitario, riesgo percibido.

Abstract

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) has stated that climate change is an unequivocal fact, which nowadays constitutes a major issue with negative impacts. The purpose of this research was to analyze the perception and knowledge about climate change among Agronomy Engineering students at the Technical University of Cotopaxi, Ecuador. Perception is understood as a cognitive process, serving as a meeting point for knowledge. To understand how people perceive and the influence it can have on knowledge, a fully structured questionnaire was prepared, which was distributed online. This consisted of two sections; In the first part (perception), a Likert scale was used, incorporating six components: skepticism, perceived benefit, economic, environmentalism, perceived risk, and negative effects. For the second part (knowledge), true / false questions were included for four dimensions: causes, effects, concept, and relation with human beings. It was found that, of the total of participants (n = 341), the majority had a medium perception (79.77%), and a medium level of knowledge (54.25%) about climate change. Statistical significance was not found for the relationship between perception and knowledge (P = 0.559). Education on climate change should provide, besides knowledge about this subject, efforts to increase the perception of its risks and negative effects.

Keywords: Education, perceived risk, university.

Introducción

La humanidad vive en una emergencia debido al cambio climático producto de la actividades antropogénica que, ya sea de forma directa o indirecta (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC], 2007), alteran la composición de la atmósfera de la tierra. En la actualidad, el cambio climático es un tema obligatorio en la agenda de cualquier gobierno (Díaz Cordero, 2012). Quienes han investigado sobre el tema lo han abordado como una megatendencia que moldea el futuro (Díaz Cordero, 2012). Una megatendencia se refiere a una gran dirección dominante que modela nuestra vida durante una década o más (Núñez-Aguilar et al., 2009).

Se estima que el incremento en la temperatura para las próximas dos décadas será de aproximadamente 0.2 °C por década, y para el 2100 puede incrementarse entre 1.8 y 4.0 °C (Conde-Álvarez y Saldaña-Zorrilla, 2007). Asimismo, se predice un elevado calentamiento de los océanos y de la atmósfera, provocando la disminución de los glaciares y de la cobertura de hielo y nieve. Esto también causará un aumento del nivel de mar y concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2020).

En el estudio de (Corona, 2018) sobre el conocimiento, percepción y disponibilidad para afrontar el cambio climático, se encontró que gran parte de la población tiene diferentes percepciones sobre el cambio climático, con diferentes niveles de complejidad. Es así como no todos logran percibir la gravedad de este problema de la misma manera. Mediante el estudio de la percepción, se puede tener una aproximación al grado de sensibilidad, y comprensión sobre el cambio climático (Retamal et al., 2011).

Las percepciones ambientales son formas en las que cada individuo valora su entorno (Fernández Moreno, 2008). Sin embargo, no se debe esperar que la forma de percibir un problema se modificará una vez que la persona sea informada con argumentos académicos o científicos (Pino Loza, 2013).

El Cambio Climático se plantea como un problema persistente y su amenaza es cada vez mayor, afectando tanto a los seres humanos como a los ecosistemas (Corvalán et al., 2005). A medida que se han ido profundizando estos problemas, la necesidad por una educación más completa y explícita sobre este tema se ha vuelto más fuerte (Ingurugiro Hobekuntza [Ihobe], 2021).

Producto de esto, se consagró en el Acuerdo de París la urgencia de mejorar el nivel de educación (Jones y Davison, 2021). En el estudio de Boon, (2010), se planteó la necesidad de mejorar la educación, ya que se encontró una falta de formación por parte de los docentes, demostrando que los alumnos en Australia tienen dificultad conceptual para abordar temas relacionados con el cambio climático.

La Carta de Belgrado para la Educación Ambiental de la UNESCO declaró que cualquier respuesta significativa a los problemas ambientales globales requiere que la juventud reciba un nuevo tipo de educación (Salgado, 2007). De esta manera, se puede lograr una conciencia mundial sobre los problemas producto del cambio climático. Los expertos aún tienen que investigar a fondo las experiencias complejas y diversas asociadas con el aprendizaje sobre el cambio climático (Ojala, 2012). Los jóvenes son un grupo importante en cuanto a incorporar esfuerzos para combatir el cambio climático (Ratinen, 2021; Wang y Kim, 2018). Por lo tanto, es necesario comprender cómo ellos perciben el cambio climático y qué factores influyen en su esperanza y confianza en acciones para el futuro. En los últimos años, la educación sobre el cambio climático y la incorporación del temas sobre conocimiento ha incluido estrategias de mitigación y adaptación; se espera que los estudiantes puedan conectar temas con soluciones (Ratinen y Uusiautti, 2020).

La educación también es un elemento influyente, junto con la religión y la cultura, en la configuración de la opinión y percepción de la gente (Nakayama et al., 2019). Por tanto, la educación tiene un gran impacto en la forma cómo las personas perciben el cambio climático. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) incluye artículos que piden apoyar la educación sobre el cambio climático (Anderson, 2010).

Crona et al. (2013) sugieren que las personas con educación superior tienen más probabilidades de compartir las mismas percepciones sobre el cambio climático. Una encuesta realizada en los Estados Unidos indica que la opinión pública de los jóvenes sobre la existencia e importancia del cambio climático depende en gran medida de sus percepciones (Hansen et al., 2012). Por otro lado, Salehi et al., 2016) encontraron que, al aumentar el conocimiento de los estudiantes universitarios en temas del cambio climático, podrían pasar de ser ciudadanos pasivos con valores egoístas a ciudadanos responsables bastante altruistas.

En Ecuador los estudios referentes al cambio climático que relacionan percepción y conocimiento son escasos (Toulkeridis et al., 2020). A pesar de esto, se evidencian estudios por separado de estas variables. Es así como se analizó un estudio de los “centennials” realizado en Guayaquil. Este grupo demostró que, mientras más nivel de percepción posean, tienden a realizar acciones de mitigación con más frecuencia (Hernández et al., 2019). Este tipo de estudios referentes a la percepción son importantes, ya que son considerados herramientas para contribuir con el diseño de políticas ambientales encaminadas a un mismo interés en general (Barreno Coba, 2019).

Según en una encuesta realizada por Toulkeridis et al., (2020), a académicos ecuatorianos indica que alrededor del 50% muestran dudas relacionada con falta de información y poca investigación, en particular sobre Ecuador. Es así como el Ministerio de Ambiente (MAE) hace énfasis en la academia, siendo este un actor fundamental para realizar este tipo de estudios. Mediante este tipo de discusión y apoyo, se puede generar un conocimiento que haga de Ecuador un país resiliente ante el cambio climático (Cadilhac et al., 2017). Además, estudios sobre el conocimiento y una comprensión nítida del cambio climático son de vital importancia, porque sirven para proyecciones y planificaciones locales en el futuro a corto, mediano y largo plazo (Toulkeridis et al., 2020).

La presente investigación busca profundizar en la comprensión de los jóvenes universitarios de Cotopaxi sobre el cambio climático. Para ello, la pregunta de investigación fue, ¿Existe una relación

entre la percepción y el conocimiento hacia el cambio climático en los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

La percepción y el conocimiento son dos conceptos de suma importancia que ayudan a entender cómo los universitarios entienden los temas del cambio climático (Leal Lozano et al., 2016). En este contexto, los objetivos de la presente investigación fueron: 1) Determinar el nivel de percepción de los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi hacia el cambio climático y su relación con el sexo de los participantes; 2) Evaluar el nivel de predicción de conocimiento percibido a partir del conocimiento evaluado; y 3) Determinar la relación entre el conocimiento y la percepción de los estudiantes sobre el cambio climático.

Metodología

Sitio de Estudio y Población Meta

La aplicación del instrumento se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN), localizada al Suroeste de la provincia de Cotopaxi, en el sector Salache, Ecuador. Esta universidad cuenta con cinco carreras: Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Ambiental, Licenciatura en Turismo y Medicina Veterinaria.

Para la selección de la muestra, se contó con la colaboración del Departamento de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi. El instrumento se aplicó a la población estudiantil de Ingeniería Agronómica, la cual cuenta con una población de 400 estudiantes matriculados en el periodo académico de abril a septiembre del año académico 2021. Los estudiantes de esta carrera cursan diez semestres, con una duración de 5 años.

Descripción del Enfoque, Alcance y Diseño del Estudio

El enfoque del presente estudio es cuantitativo con un alcance correlacional, ya que se midió el grado de relación que existe entre dos o más variables (Rendón-Macías et al., 2016). Para este diseño no experimental transversal, se recolectó los datos una sola vez y se midió el conocimiento y la percepción de los participantes mediante un cuestionario completamente estructurado. La muestra se eligió por conveniencia, siguiendo la técnica de muestreo no probabilístico, conformada por estudiantes que quisieron colaborar con el estudio, hasta que la muestra alcanzó el tamaño deseado (Enric Mateu, 2003).

A pesar de que el muestreo fue por conveniencia, se buscó tener una muestra que fuera representativa de la población (n=400). Por ello, se utilizó la fórmula de Yamane (1975), para definir una muestra representativa, la cual se fundamenta en tres criterios fundamentales al momento de

delimitar la población: el nivel de precisión, el nivel de confianza y el grado de variabilidad en los atributos medidos (Ecuación 1).

$$n = \frac{N}{1 + N \times e^2} \quad [1]$$

N: tamaño de la población, e: nivel de precisión, n: tamaño de la muestra

El resultado de la ecuación de Yamane (1975) mostró que, para nuestra población, una muestra representativa sería de al menos 200 estudiantes. El estudio de Sax et al. (2003) indicó que los cuestionarios en línea son metodológica y económicamente atractivos. Sin embargo, dado que las encuestas en líneas tienen una relación más baja para completar la encuesta que las de papel, se decidió establecer un sobre muestreo que complemente la probabilidad de no participación (Sax et al., 2003).

La construcción del instrumento para las dos secciones se hizo con base revisión de literatura de estudios similares. De esta manera, la percepción del cambio climático en estudiantes universitarios tuvo soporte en seis dimensiones: escepticismo, beneficio percibido, económico, ambientalismo, riesgo percibido y efectos negativos (Wang y Kim, 2018). Para este estudio, se replicaron estos pilares en la primera sección de percepción hacia al cambio climático, utilizando 15 preguntas.

En la segunda sección, se evaluó el conocimiento en base al estudio de Molina et al. (2017). Por lo tanto, las siguientes dimensiones fueron replicadas: causas, efectos, concepto y relaciones con seres humanos. La hipótesis planteada es que existe una relación significativa entre el conocimiento sobre cambio climático y la percepción que tienen los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Para el propósito de este estudio, se estableció el conocimiento como variable independiente y la percepción como variable dependiente.

Para comprobar el estudio y asegurar la fiabilidad del instrumento, se realizó una prueba piloto con 35 participantes. Una vez revisado con otros expertos y aprobada la confiabilidad del

constructo de percepción (alfa de "Cronbach" de 0.735), fue distribuido y completado a través de una plataforma en línea.

La recolección de datos se realizó durante los meses de marzo y abril de 2021. Para obtener la cantidad de estudiantes en la Facultad de Ingeniería Agronómica, se consultó a la Oficina de Registro el número de estudiantes matriculados para el periodo abril a septiembre del 2021. Toda la encuesta fue de índole voluntaria y no se consideraron cuestionarios incompletos o con errores.

Análisis Estadístico

Para el diseño del instrumento, basado en Durán, (2020), se utilizó la plataforma virtual "Qualtrics^{XM}". La limpieza y estructuración de la base de datos se hizo mediante el programa "Microsoft Excel". Para el análisis de los datos, se utilizó el software "Statistical Product and Service Solutions" (IBM SPSS versión 25[®]). La confiabilidad del constructo de percepción se realizó con una prueba alfa de Cronbach. La confiabilidad establece el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes (Mendoza-Mendoza y Garza, 2009).

Seguidamente, se realizaron los análisis descriptivos (medidas de tendencia central y de dispersión) de las características demográficas de los participantes. También, se analizó la percepción y el conocimiento de los estudiantes que participaron. El nivel de significancia establecido para los análisis fue de $\alpha = 0.05$. Para el objetivo número uno, determinar si existe diferencia significativa en la percepción del cambio climático dependiendo al sexo de los estudiantes, se realizó una prueba no paramétrica de "Mann-Whitney". Para el objetivo número dos, medir el nivel de predicción del conocimiento percibido a partir del conocimiento evaluado, se realizó una regresión lineal simple. Los datos de percepción y conocimiento fueron categorizados en tres grupos: alto, medio y bajo. Con estas categorías, se condujo una prueba de Chi cuadrado (lineal por lineal), para determinar si las respuestas se ajustan a la distribución teórica esperada. Finalmente, para el objetivo número tres, se realizó una prueba de correlación de "Spearman", para establecer la relación entre percepción y conocimiento sobre cambio climático.

Resultados y Discusión

Primero se validó el constructo de percepción utilizando un Coeficiente “Alpha de Cronbach”. Este establece la confiabilidad que varía entre 0 y 1. Como criterio general, George y Mallery, (2003) sugieren las siguientes categorías para evaluar los coeficientes Cronbach: > 0.9 es excelente, > 0.8 es bueno, > 0.7 es aceptable, > 0.6 es cuestionable, > 0.5 es pobre y < 0.5 es inaceptable.

Evaluando con la escala de “Cronbach”, se determinó un coeficiente alfa de 0.782, encontrándose en la categoría de aceptable (Frías-Navarro, 2014). Para verificar si las puntuaciones de la muestra independiente siguen o no una distribución normal y teniendo en cuenta que el número de encuestados es mayor a 50, se realizó una prueba de “Kolmogorov-Smirnov”. La misma presentó un nivel de significancia de $P < 0.05$, por lo cual los datos no provienen de una distribución normal.

Características Demográficas

En el estudio participaron 341 jóvenes de la carrera de ingeniería agronómica, pertenecientes a la Universidad Técnica de Cotopaxi. En el Cuadro 1 se detallan las características de los estudiantes encuestados. La proporción en la muestra fue 54.0% mujeres y 44.9% hombres. La mayor parte de los participantes se encontraron en los siguientes semestres: segundo (5.9%), tercero (17.9%), cuarto (16.7%), y quinto (14.4%). Las medidas de tendencia central para las diferentes edades son las siguientes: la media y la mediana de los participantes es de 22 años, con una moda de 20 años.

Cuadro 1

Descripción de las características demográficas de la muestra (n = 341).

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Año de nacimiento (quinquenios)		
1975-1980	1	0.3
1980-1985	1	0.3
1985-1990	4	1.2
1990-1995	17	5.1
1995-2000	172	51.6
2000-2005	146	43.8
Sexo (biológico)		
Hombre	153	44.9

Mujer	184	54
Prefiere no decir	4	1.2
Nivel		
Primero	20	5.9
Segundo	44	12.9
Tercero	61	17.9
Cuarto	57	16.7
Quinto	49	14.4
Sexto	28	8.2
Séptimo	39	11.4
Octavo	21	6.2
Noveno	12	3.5
Décimo	10	2.9
Región en la que reside		
Costa	13	3.81
Sierra	314	92.08
Oriente	14	4.1
Situación laboral actual.		
Empleo de medio tiempo	60	17.5
Empleo de tiempo completo	8	2.3
Desempleado	206	60.4
Trabajador por cuenta propia	67	19.4
Zona en la que reside actualmente		
Urbana	195	57.18
Rural	146	42.81

Percepción Hacia el Cambio Climático

Para la sección de percepción, se utilizó una escala tipo “Likert” de cinco puntos, donde se solicitó a los participantes que seleccionen qué tan de acuerdo estaban con 15 enunciados relacionados con el cambio climático. Esta escala va desde totalmente en desacuerdo hasta totalmente de acuerdo. En el Cuadro 2, se presenta la frecuencia y el porcentaje de respuesta hacia el enunciado de percepción hacia el cambio climático.

Los resultados en general muestran que los estudiantes tienen una tendencia positiva hacia el cambio climático. Siete de los quince enunciados (P5, P9, P10, P12, P13, P14, Y P15) mostraron tener más del 80% de aceptación y uno de los quince enunciados (P4) mostró tener más del 70% de aceptación.

En su mayoría, los participantes concuerdan que los cambios en la superficie terrestre, producto del cambio climático, incrementarían el riesgo de extinción en animales (83.3%). Esto va en línea con un reportaje por Guasch, (2019), quien concluyó que, producto del cambio climático, los animales están siendo sensibles a los cambios de temperatura, dando tres opciones: adaptarse, desplazarse o morir.

Por otro lado, una gran parte de la población (82.1%) considera que la variación en la distribución de las precipitaciones en el año, producto del cambio climático, generan problemas a la humanidad. El estudio de Barrasa García, (2017) da a conocer que la mayoría de los encuestados en Filipinas percibieron un aumento en las precipitaciones. Un ejemplo de esto es que tenían problemas al inicio para el cultivo del maíz, dado que se les anegaban los terrenos de cultivo en temporada de lluvia. Según la perspectiva ecuatoriana realizada por Toulkeridis et al., (2020), existen áreas de la Sierra donde las precipitaciones han sido bajas y donde la población ha luchado durante décadas para beneficiarse de mayores precipitaciones, ocasionando severos daños a la población.

Cuadro 2

Frecuencia y porcentaje de percepción hacia el cambio climático (n = 341).

No.	Categoría / Enunciado	TD + D		N		A + TA	
		n	%	n	%	n	%
Escepticismo							
P1	Se está exagerando mucho sobre el tema cambio climático.	238	(69.8)	43	(12.6)	60	(17.6)
P2	Los estudios que dicen que el calentamiento global crea problemas son confiables. A	82	(24.0)	55	(16.1)	204	(59.8)
P3	El cambio climático es una teoría que no ha sido comprobada.	229	(67.2)	37	(10.9)	75	(22.0)
Beneficio Percibido							
P4	Los efectos del cambio climático afectan negativamente al desarrollo económico.	46	(13.5)	48	(14.1)	247	(72.4)
P5	Si se disminuyen los problemas del cambio climático, habrá enormes beneficios.	33	(9.7)	34	(10.0)	274	(80.4)
Económico							
P6	Los esfuerzos por reducir los problemas del cambio climático perjudicarían la economía de la región.	143	(41.9)	104	(30.5)	94	(27.6)
P7	A la mayoría de las empresas les interesa el cambio climático. A	191	(56.0)	75	(22.0)	75	(22.0)
P8	Los esfuerzos para reducir la liberación de gases de efecto invernadero costarían demasiado dinero.	96	(28.2)	111	(32.6)	134	(39.3)

Ambientalismo							
P9	Emprender acciones para enfrentar el cambio climático es un deber moral.	35	(10.3)	39	(11.4)	267	(78.3)
P10	El reciclaje ayuda a mitigar los impactos del cambio climático.	23	(6.7)	42	(12.3)	276	(80.9)
Riesgo Percibido							
P11	La mayoría de las especies marinas se adaptarán por causa del cambio climático.	158	(46.3)	76	(22.3)	107	(31.4)
P12	Los cambios en la superficie terrestre, producto del calentamiento global, incrementarían el riesgo de extinción para animales.	27	(7.9)	30	(8.8)	284	(83.3)
Efectos Negativos							
P13	En la actualidad, como producto del cambio climático, se puede evidenciar variaciones en los patrones de temperatura.	26	(7.6)	38	(11.1)	277	(81.2)
P14	La variación en la distribución de las precipitaciones en el año, producto del cambio climático, generan problemas a la humanidad.	16	(4.7)	45	(13.2)	280	(82.1)
P15	El cambio climático ha causado reducciones en los rendimientos agrícolas.	21	(6.2)	41	(12.0)	279	(81.8)

Nota.^a Enunciados negativos que fueron recodificados posteriormente

TD: Totalmente en desacuerdo, D: En desacuerdo, N: Ni de acuerdo ni en desacuerdo, A: De acuerdo, TA: Totalmente de acuerdo

Además, el cambio climático ha causado reducciones en los rendimientos agrícolas (81.8%). Esto concuerda con el estudio que realizó Viguera et al., (2017), quienes dan a conocer que la agricultura es uno de los sectores más vulnerables, ya que están afectados los regímenes de precipitación y temperatura. Todo esto está asociado a una menor disponibilidad de agua en los acuíferos y aumento de contaminantes, entre otros. Además, se espera que los rendimientos de los principales cultivos disminuyan significativamente a nivel mundial para el año 2050 (Viguera et al., 2017). Este rendimiento está asociado en algunas fases en particular que son sensibles a la variabilidad climática.

Cabe señalar que en la pregunta 14 los participantes en su mayoría (82.1%) tienen presente que, en la actualidad, como producto del cambio climático, se puede evidenciar variaciones en los patrones de temperatura. Esto es similar a lo reportado por Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], (2016), los cuales encontraron que la mayoría las personas encuestadas en la región del Caribe colombiano

(74.79%) perciben el cambio climático como una serie de variaciones con respecto a la estabilidad de la temperatura, lo cual se puede evidenciar en la actualidad.

En cuanto a los enunciados P9 y P10, tuvieron el mismo porcentaje de aceptación en las categorías totalmente de acuerdo y de acuerdo por parte de los encuestados (80.9%). En el caso del enunciado P9, están de acuerdo con que el reciclaje ayuda a mitigar los impactos del cambio climático. En el estudio realizado por Yu et al., (2019), se dieron a conocer acciones de reciclaje como estrategias de mitigación al cambio climático. Este estudio se sitúa en la perspectiva de la educación verde en las universidades. Un 82% de los estudiantes participantes tuvieron intención de reciclar. Es importante mencionar que el estudio se realizó en Taiwán. Igualmente, la pregunta P10 midió si consideraban que emprender acciones para enfrentar el cambio climático es un deber moral. En un estudio realizado en Chile, el 96% de los encuestados afirmaron estar muy de acuerdo o de acuerdo en tomar estas acciones (Dirección de Estudios Sociales [Desuc], 2018).

Al contrario, el enunciado P3, en el que se menciona al cambio climático como una teoría que no ha sido comprobada, más de la mitad de la población se encuentra en la categoría de totalmente en desacuerdo y en desacuerdo (67.2%). De esta manera, es evidente cómo los encuestados dan a conocer su discrepancia con este enunciado. Esto se puede comparar con un estudio realizado por Gleick et al., (2010), quienes dan a conocer la integridad del cambio climático en la ciencia.

Los datos cualitativos ordinales (“Likert”) fueron transformados a cuantitativos (porcentaje) para su posterior análisis. A los enunciados de percepción hacia el cambio climático, se les asignó los siguientes valores: 1 (TD: Totalmente en desacuerdo), 2 (D: En desacuerdo), 3 (N: Ni de acuerdo ni en desacuerdo), 4 (A: De acuerdo), 5 (TA: Totalmente de acuerdo).

Para las preguntas inversas, dichos valores se asignaron de 5 a 1. De esta manera, el rango de valores (máximo y mínimo) se encuentra entre 15 y 75. El mínimo valor fue 15 ($n= 3$; 0.87%) y el máximo valor fue 75 ($n = 2$; 0.58%). La media en la sección de percepción fue de 51.51 (D.E. = 8.09; mediana y moda = 53).

Basados en el estudio de Durán, (2020) se categorizó la escala porcentual tipo “Likert” en alta, media y baja. Estas categorías se replicaron en esta investigación, utilizando los mismos parámetros de selección:

- a) Percepción baja: valores menores a 60%
- b) Percepción media: valores entre 60 y 80%
- c) Percepción alta: valores mayores a 80%

En el Cuadro 3, se muestra el nivel de percepción hacia el cambio climático. Entre los encuestados, la mayoría se encuentran en la categoría de percepción media ($n = 272$; 79.77%), seguida de baja ($n = 69$; 20.23%). Estos resultados generales difieren de lo hallado por Vignola et al., (2010), quienes realizaron un estudio en Costa Rica y mostraron los resultados que existe alta percepción en temas de cambio climático.

Cuadro 3

Nivel de percepción hacia el cambio climático (n = 341).

Categoría	Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Percepción	Alta	25	7.33
	Media	272	79.77
	Baja	44	12.9

La prueba de “Mann-Whitney” es una prueba no paramétrica con la cual se identifican diferencias entre dos poblaciones basadas dos muestras independientes (Berlanga y Rubio Hurtado, 2012). Para este estudio, la hipótesis nula fue que la percepción no está relacionada significativamente con el sexo de los participantes. Basados en la significancia de la prueba ($P = 0.126$), se retiene la

hipótesis nula de que las medianas para las variables hombre y mujer son iguales. Es importante señalar que la muestra fue de 337 estudiantes, ya que 4 estudiantes prefirieron no informar su sexo biológico. Este resultado difiere del estudio de Pantoja-Espinosa, (2019), quien concluyó que los estudiantes de la universidad de Huaraz en Perú opinan de diferente manera sobre el cambio climático dependiendo de su sexo ($P < 0.05$).

Conocimiento Sobre el Cambio Climático

Para medir el conocimiento sobre cambio climático, se evaluó a los estudiantes en 15 ítems, cada uno con las opciones de correcto, incorrecto y no lo sé. Para determinar la frecuencia, se procedió a agrupar en dos categorías: correcto e incorrecto; a la categoría de incorrecto, se le sumó las respuestas “no lo sé”.

En el Cuadro 4, se presentan los resultados, tanto en frecuencias como en porcentajes, para las 4 categorías: causa, efecto, concepto y relación con seres humanos. Los resultados muestran que la mayoría acertó en 12 de los 15 ítems.

Los enunciados en la que la gran mayoría ($> 75\%$) respondió correctamente son C14, C5 y C3, los cuales se explicarán a continuación. La pregunta C14 fue la más acertada (87.4%), en la que se enunciaba correctamente que las emisiones de gases de efecto invernadero son generadas por las actividades humanas. Esto es congruente con un estudio realizado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos [EPA], (2020), en el cual se reportó que el dióxido de carbono (CO_2) es el gas de efecto invernadero antropogénico más importante, porque representa la mayor parte del calentamiento asociado con las actividades humanas.

La segunda pregunta más acertada fue la C5 con 79.2%, en la que se indica que, desde la revolución industrial, la concentración de (CO_2) ha aumentado. Se puede comparar con el estudio realizado por Bogan et al., (2009), que menciona un aumento brusco de la concentración de CO_2 atmosférico desde la revolución industrial debido a las actividades humanas, incluidos los combustibles fósiles y quema de biomasa, cambios de uso de la tierra y actividades industriales.

Finalmente, la tercera pregunta C3, con una aceptación moderada (75.1%), es en la que se

enunciaba que el metano es un gas de efecto invernadero. Esto es similar a lo encontrado por un estudio que se realizó en España, en el cual se evaluaba el principal gas de efecto invernadero, con 76.96% de respuestas correctas (Serrano, 2005).

Cuadro 4

Frecuencia y porcentaje de conocimiento sobre cambio climático (n = 341).

No.	Categoría / ítem	Correcto		Incorrecto	
		n	%	n	%
Causas					
C1	Uno de los efectos de quemar petróleo es la producción de CO ₂ .	261	(76.5)	80	(23.5)
C2	El efecto del CO ₂ sobre el cambio climático es mayor que el del metano.	145	(42.5)	196	(57.5)
C3	El aumento de las emisiones de dióxido de carbono es la principal causa del cambio climático.	256	(75.1)	85	(24.9)
Efecto					
C4	El cambio climático no está relacionado con patrones de precipitación y sequía.	63	(18.5)	278	(81.5)
C5	Desde la revolución industrial, la concentración de CO ₂ ha aumentado.	270	(79.2)	71	(20.8)
C6	Como consecuencia del cambio climático, se ha dado un aumento en el nivel del mar.	248	(72.7)	93	(27.3)
C7	Actualmente, la concentración de CO ₂ en la atmosfera es la más baja en la historia de la humanidad.	74	(21.7)	267	(78.3)
C8	Debido al cambio climático, puede surgir una deficiencia de oxígeno.	244	(71.6)	97	(28.4)
Concepto					
C9	El metano es un gas de efecto invernadero.	256	(75.1)	85	(24.9)
C10	Los gases de efecto invernadero retienen parcialmente la radiación del sol emitida hacia la Tierra.	175	(51.3)	166	(48.7)
C11	La concentración actual de CO ₂ en la atmosfera es perjudicial para las plantas.	195	(57.2)	146	(42.8)
C12	El óxido nitroso (N ₂ O) es un gas de efecto invernadero.	146	(42.8)	195	(57.2)
Relación con seres humanos					
C13	Sin los seres humanos, no habría calentamiento global	231	(67.7)	110	(32.3)
C14	La mayoría de las emisiones de gases de efecto invernadero son generadas por las actividades humanas.	298	(87.4)	43	(12.6)
C15	Los océanos pueden absorber el CO ₂ emitido por los humanos.	127	(37.2)	214	(62.8)

En la sección de conocimiento del presente estudio, cada respuesta correcta obtuvo un valor de 1, mientras que las incorrectas y “no lo sé” un valor de 0. Por lo tanto, el rango se encontró entre 0 y 15. El puntaje más bajo registrado fue 0 (n= 9; 2.6%). La media fue 8.77 (D.E = 2.85), la mediana 9 y la moda 10. Como se muestra en el Cuadro 5, la mayor proporción de estudiantes poseen un conocimiento medio sobre cambio climático (n = 185; 54.25%), seguido de bajo (n = 136; 39.88%) y alto (n = 20; 5.86%).

Cuadro 5

Nivel de conocimiento sobre cambio climático (n = 341).

Categoría	Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Conocimiento	Alta	20	5.86
	Media	185	54.25
	Baja	136	39.88

Se realizó una pregunta adicional sobre el conocimiento percibido de los participantes acerca del cambio climático, con valores entre 0 y 10, donde 0 fue el valor mínimo (n= 4; 1.17%) y 5 el máximo (n= 98; 28.73%). Para predecir el conocimiento percibido a partir del conocimiento evaluado se realizó una regresión lineal simple. Los resultados que se obtuvieron son significantes ($\beta = 0.246$, $F = 21.928$; $P < 0.001$, con un R^2 de dispersión del 0.061 aunque el análisis de varianza (ANDEVA) nos indica la significancia estadística, el conocimiento evaluado apenas explica el 6.1% de la variación del conocimiento percibido.

De esta manera, es inadecuado asumir que el conocimiento percibido sobre cambio climático representa un conocimiento real. Papadimitriou, (2004), encontró un hallazgo similar al presente estudio, y concluyó que el conocimiento sobre el cambio climático era erróneo y mal entendido entre los estudiantes.

Relación Entre Percepción y Conocimiento Sobre el Cambio Climático.

La prueba de independencia de Chi-cuadrado de tendencia lineal (lineal por lineal) se realizó para determinar la relación entre conocimiento y percepción sobre cambio climático. La misma contaba con 3 categorías y con una variable binaria. Se determinó la proporción de una categoría de

la variable dependiente (nominal), para determinar la relación entre lineales con la variable independiente (ordinal).

El Cuadro 6 muestra los resultados, donde existe asociación estadística ($\chi^2 = 4.605$; $GI= 1$; $P < 0.01$), rechazando la hipótesis nula sobre la percepción que no se relaciona con el conocimiento sobre el cambio climático. Esto se asemeja a lo reportado por Corona, (2018), donde los participantes mostraron tener una educación relacionada con una buena percepción y este a su vez con un buen conocimiento.

Este resultado contrasta al estudio realizado por Capstick et al., (2015), quienes no encontraron diferencia estadística entre percepción y conocimiento, resaltando que las mujeres tienen un tendencia mayor en temas relacionados con el impacto en los problemas ambientales ($\chi^2= 3.890$; $GI=1$ $P = 0.143 > 0.05$) que los hombres y revelando que no existe asociación estadística significativa entre las dos variables en estudio.

Cuadro 6

Prueba de independencia de chi-cuadrado para percepción y conocimiento sobre cambio climático (n = 341).

Categoría	Percepción				Total	Probabilidad
	Nivel	Alto	Medio	Bajo		
Conocimiento	Alta	11	26	11	48	<0.000
	Media	16	129	12	157	
	Baja	6	109	21	136	
	Total	33	264	44	341	

Nota. $\alpha > 0.05$

Para complementar el estudio, se realizó una prueba de relación de “Spearman”, mediante la cual se buscó establecer el nivel de interdependencia de las variables ($r_s = -0.032$, $P = 0.559$). De acuerdo con la significancia bilateral, que es el valor de P en las relaciones, este valor es mayor a 0.05, por lo que se puede concluir que la correlación no es diferente de 0. Por lo tanto, no hay correlación entre las dos variables ($P > \alpha$). Esto se puede contrastar con el estudio realizado por Smith et al., (2014), que muestra una correlación de “Spearman” entre conocimiento y percepción entre indígenas de zonas rurales de Nevada, Estados Unidos.

Conclusiones

La mayoría de los estudiantes de los estudiantes de Agronomía de la Universidad Técnica de Cotopaxi tiene una percepción hacia el cambio climático media a alta, independiente del sexo. Esto quiere decir que dichos estudiantes están de acuerdo en que el cambio climático es un problema real, que requiere de acciones para poder mitigar y adaptarse a los riesgos producto del cambio climático.

El nivel de conocimiento en la mayor parte de los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi tiende a ser medio. Aunque la mayoría de los estudiantes acertaron entre 60 y 80% de las preguntas, un número considerable obtuvo menos de esos porcentajes. También, se encontró que el conocimiento percibido tiene muy baja capacidad de predicción del conocimiento evaluado.

No se encontró relación significativa entre percepción y conocimiento sobre el cambio climático entre los estudiantes. No se esperaba que aumentar el conocimiento entre estudiantes produciría un cambio de percepción sobre el cambio climático.

Recomendaciones

Para promover una mejor percepción sobre cambio climático, se debe tener en consideración una conciencia global en las poblaciones vulnerables, mediante debates que propicien estos temas. La educación sobre cambio climático debe proporcionar, además de conocimiento sobre este tema, esfuerzos por incrementar la percepción sobre sus riesgos y efectos negativos.

Se deben realizar futuras investigaciones con otros factores que pudieran influir en la percepción y el conocimiento. También se puede replicar el estudio para estudiantes en diferentes carreras, como las otras que imparte la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales CAREN, además de agronomía.

Referencias

- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (2020). *Report on the Environment Greenhouse Gases: What are the trends in greenhouse gas emissions and concentrations and their impacts on human health and the environment?* <https://cutt.ly/snNMPGI>
- Anderson, A. (2010). *Combating climate change through quality education*. Brookings Global Economy and Development. <https://cutt.ly/anNMHcw>
- Barreno Coba, M. I. (2019). *Percepción de riesgo sobre el cambio climático que tienen los centennials en la ciudad de Guayaquil* [Tesis]. Casa Grande, Ecuador. <https://cutt.ly/OnNhf02>
- Berlanga, V. y Rubio Hurtado, M. J. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas: Cómo aplicarlas en SPSS. *D'innovació I Recerca En Educació*, 5(2), 101-113. <https://cutt.ly/LnBTCXa>
- Bogan, R. A., Ohde, S., Arakaki, T., Mori, I. y McLeod, C. W. (2009). Changes in Rainwater pH associated with Increasing Atmospheric Carbon Dioxide after the Industrial Revolution. *Water, Air, and Soil Pollution*, 196(1-4), 263–271. <https://doi.org/10.1007/s11270-008-9774-0>
- Cadilhac, L., Torres, R., Calles, J., Vanacker, V. y Calderón, E. (2017). Desafíos para la investigación sobre el cambio climático en Ecuador. *Neotropical Biodiversity*, 3(1), 168–181. <https://doi.org/10.1080/23766808.2017.1328247>
- Capstick, S., Whitmarsh, L., Poortinga, W., Pidgeon, N. y Upham, P. (2015). International trends in public perceptions of climate change over the past quarter century. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 6(1), 35–61. <https://doi.org/10.1002/wcc.321>
- Conde-Álvarez, C. y Saldaña-Zorrilla, S. (2007). Cambio climático en América Latina y el Caribe: Impactos, vulnerabilidad y adaptación. *Revista Ambiente Y Desarrollo*, 23(2), 23–30. <https://cutt.ly/mnNhCQc>

- Corona, M. Á. (2018). El conocimiento, la percepción y disponibilidad para afrontar el cambio climático en una población emergente, los migrantes de retorno. *Estudios Sociales. Revista De Alimentación Contemporánea Y Desarrollo Regional*, 28(52). <https://doi.org/10.24836/es.v28i52.578>
- Corvalán, C., Hales, S. y McMichael, A. (Eds.). (2005). *Ecosystems and human well-being: Health synthesis: World Health Organization*. <https://cutt.ly/8nNh5BC>
- Díaz Cordero, G. (2012). El cambio climático. *Ciencia Y Sociedad*, 37(2), 227–240. <https://cutt.ly/qnNjpnI>
- Dirección de Estudios Sociales. (2018). *Informe Final: Encuesta Nacional del Medio Ambiente*. Universidad Católica, Chile. <https://cutt.ly/ynNjQxx>
- Durán, C. F. (2020). *Agricultura Sostenible: Relación entre Conocimiento y Actitud en Estudiantes de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras* [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://cutt.ly/3nNjVUV>
- Enric Mateu, J. C. (2003). Tipos de muestreo. *Epidem*, 1(1), 3–7. <https://cutt.ly/tnBYu0a>
- Fernández Moreno, Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas. *Sociedad*, 15(43), 179–202. <https://cutt.ly/jnNkeMm>
- Frías-Navarro, D. (2014). *Apuntes de SPSS*. Universidad de Valencia. <https://cutt.ly/FnNkaPC>
- George, D. y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference: 11.0 update (4th ed)*. Boston: Allyn & Bacon. <https://cutt.ly/pnNk7HS>
- Gleick, P. H., Adams, R. M., Amasino, R. M., Anders, E., Anderson, D. J., Anderson, W. W., Anselin, L. E., Arroyo, M. K., Asfaw, B., Ayala, F. J., Bax, A., Bebbington, A. J., Bell, G., Bennett, M. V. L., Bennetzen, J. L., Berenbaum, M. R., Berlin, O. B., Bjorkman, P. J., Blackburn, E., . . . Zoback, M. L. (2010). Climate change and the integrity of science. *Science (New York, N.Y.)*, 328(5979), 689–690. <https://doi.org/10.1126/science.328.5979.689>

- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2007). *Cambio Climático 2007, Informe de Síntesis Suiza: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)*.
<https://cutt.ly/jnN1s71>
- Guasch, A. (2019). El cambio climático empuja a los animales al límite: La Vanguardia.
<https://cutt.ly/7nN1nMT>
- Hansen, J., Sato, M. y Ruedy, R. (2012). Perception of climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(37), E2415-23.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1205276109>
- Hernández, A. A., García, G. D. y Valdés, P. R. (2019). Percepción del cambio climático en agricultores y apicultores de quimis, Jipijapa, *Multidisciplinaria*. <https://cutt.ly/hnNOUY8>
- Ingurugiro Hobekuntza. (2021). *Cambio climático: El reto ambiental más urgente*.
<https://cutt.ly/4nNOXfj>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2016). *¿Qué piensan los Colombianos sobre el Cambio Climático? Primera encuesta nacional de percepción pública del cambio climático en Colombia*. <https://cutt.ly/EnBUfHO>
- Leal Lozano, L., Beltrán-González, Z. y Carreón Treviño, J. G. (2016). Caracterización de las percepciones de la cultura ambiental en estudiantes de la Universidad Autónoma Nuevo León: en estudiantes de la UANL. *Investigación Educativa: Un Campo Para La Interdisciplinaridad*(3), 74–77.
<https://cutt.ly/UnBU1uJ>
- Mendoza-Mendoza, J. G. y Garza, J. B. (2009). La medición en el proceso de investigación científica: Evaluación de validez de contenido y confiabilidad, 6(11), 17–32. <http://eprints.uanl.mx/12508/>
- Nakayama, M., Taafaki, I., Uakeia, T., Seru, J., McKay, Y. y Lajar, H. (2019). Influence of Religion, Culture and Education on Perception of Climate Change, and its Implications. *Journal of Disaster Research*, 14(9), 1297–1302. <https://doi.org/10.20965/jdr.2019.p1297>

- Núñez-Aguilar, A., Molina-Ortiz, A., Güemes-Castorena, D. y Tejada-Canobbio, E. (2009). *Metodología de análisis de megatendencias para la identificación de oportunidades estratégicas de negocio*.
<https://cutt.ly/LnN2jpi>
- Ojala, M. (2012). How do children cope with global climate change? Coping strategies, engagement, and well-being. *Journal of Environmental Psychology*, 32(3), 225–233.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2012.02.004>
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). *El cambio climático avanza implacablemente a pesar de la pandemia COVID-19, advierten los científicos*. <https://cutt.ly/lnN2n5U>
- Pantoja-Espinosa, V. (2019). *"Diferencia en la percepción del cambio climático en estudiantes universitarios de la ciudad de Huaraz, desde el punto de vista de género periodo 2017-2018"* [Tesis]. Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo", Perú. <https://cutt.ly/5myqBgL>
- Papadimitriou, V. (2004). Prospective Primary Teachers' Understanding of Climate Change, Greenhouse Effect, and Ozone Layer Depletion. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 299–307. <https://doi.org/10.1023/B:JOST.0000031268.72848.6d>
- Pino Loza, E. (2013). *La dimensión social de la universidad del siglo XXI creación del programa de aprendizaje-servicio en la Universidad Técnica de Ambato* [Tesis Doctoral]. Universidad Complutense, Ambato. <https://cutt.ly/vnNlb7B>
- Ratinen, I. (2021). Students' Knowledge of Climate Change, Mitigation and Adaptation in the Context of Constructive Hope. *Education Sciences*, 11(3), 103. <https://doi.org/10.3390/educsci11030103>
- Ratinen, I. y Uusiautti, S. (2020). Finnish Students' Knowledge of Climate Change Mitigation and Its Connection to Hope. *Sustainability*, 12(6), 2181. <https://doi.org/10.3390/su12062181>
- Rendón-Macías, M. E., Villasis-Keever, M. Á. y Miranda-Navales, M. G. (2016). Descriptive statistics. *Alergia México*, 63(4), 397–407. <https://cutt.ly/QnN2DdB>

- Retamal, R. M., Rojas, J. y Parra, O. (2011). Percepción al cambio climático y la gestión del agua: Aportes de las estrategias metodológicas cualitativas para su comprensión. *Ambiente Y Sociedad*, 14(1), 175–194. <https://cutt.ly/cnN2LLO>
- Salehi, S., Nejad, Z. P., Mahmoudi, H. y Burkart, S. (2016). Knowledge of global climate change: view of Iranian university students. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 25(3), 226–243. <https://doi.org/10.1080/10382046.2016.1155322>
- Salgado, M. C. (2007). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina.: A global framework for environmental education. *Revista De La Cátedra Unesco Sobre Desarrollo Sostenible*, 1, 29–37. <https://cutt.ly/FnN2BWg>
- Sax, L. J., Gilmartin, S. K. y Bryant, A. N. (2003). Assessing Response Rates and Nonresponse Bias in Web and Paper Surveys. *Research in Higher Education*, 44(4), 409–432. <https://doi.org/10.1023/A:1024232915870>
- Serrano, M. (2005). Emisiones de gases de efecto invernadero y estructura de consumo en España. *Revista De Economía Crítica* (4), 89–114. <https://cutt.ly/SnN22hR>
- Smith, W. J., Liu, Z., Safi, A. S. y Chief, K. (2014). Climate change perception, observation and policy support in rural Nevada: A comparative analysis of Native Americans, non-native ranchers and farmers and mainstream America. *Environmental Science & Policy*, 42, 101–122. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.03.007>
- Toulkeridis, T., Tamayo, E., Simón-Baile, D., Merizalde-Mora, M. J., Reyes –Yunga, D. F., Viera-Torres, M. y Heredia, M. (2020). Climate Change according to Ecuadorian academics—Perceptions versus facts. *La Granja*, 31(1), 21–46. <https://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.02>
- Vignola, R., Otárola, M. y Moser, C. (2010). *Estudio de la percepción y actitudes de la población sobre cambio climático: Informe para Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo de Costa Rica*. <https://cutt.ly/ynN9oUQ>

- Viguera, B., Martínez-Rodríguez, M. R., Donatti, C. I., Harvey, C. A. y Alpizar, F. (2017). *Impactos del cambio climático en la agricultura de Centroamérica, estrategias de mitigación y adaptación (No. 630.2515 M692m): CATIE, Proyecto CASCADA*. <https://cutt.ly/SnN9jP2>
- Wang, J. y Kim, S. (2018). Analysis of the Impact of Values and Perception on Climate Change Skepticism and Its Implication for Public Policy. *Climate*, 6(4), 99. <https://doi.org/10.3390/cli6040099>
- Yu, T.-K., Lin, F.-Y., Kao, K.-Y., Chao, C.-M. y Yu, T.-Y. (2019). An innovative environmental citizen behavior model: Recycling intention as climate change mitigation strategies. *Journal of Environmental Management*, 247, 499–508. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.101>

Anexos

Anexo A

Indicaciones generales para el cuestionario

Cambio Climático: Relación entre la Percepción y el Conocimiento

-Los datos recolectados se utilizarán para un Proyecto Especial de Graduación (PEG)

-Su participación es completamente voluntaria.

-Su respuesta será completamente anónima.

-Sólo tarda 5 minutos, aproximadamente.

Agradeceríamos su participación

- ¡Empezar!
- Quisiera más información

Gracias por interesarte en nuestro proyecto de investigación.

A continuación, algunas preguntas frecuentes:

¿Cuál es el propósito de esta investigación?

Saber la percepción y el conocimiento de los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi hacia temas de cambio climático. Los datos recolectados en este cuestionario serán utilizados como parte de un Proyecto Especial de Graduación (PEG) en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.

¿Qué debo hacer?

Llenar el siguiente cuestionario el cual no dura más de 5 minutos. Las preguntas están relacionadas con el cambio climático y miden la percepción y el conocimiento sobre dicho tema. Por favor responde con honestidad.

¿Mi privacidad será protegida?

¡Sí! Su privacidad es muy importante para nosotros. La información recolectada no será objeto de evaluación por parte de ningún docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi u otros

¿Puedo conocer los resultados de este estudio?

Claro una vez concluida la recolección de datos y estos estén analizados, se publicarán los hallazgos obtenidos. Sin embargo, los resultados individuales no se proporcionarán.

Si tengo más dudas ¿A quién le puedo preguntar?

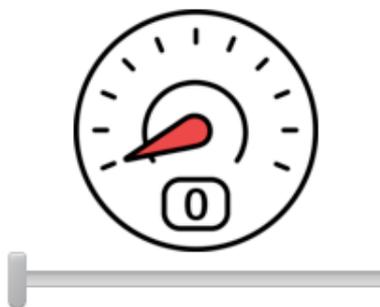
Este estudio está siendo asesorado por el Dr. Bernardo Trejos del Departamento de Ambiente y Desarrollo, de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Cualquier pregunta, puedes ponerte en contacto con el Dr. Trejos al correo btrejos@zamorano.edu

Por otro lado, la estudiante a cargo del estudio es Gloria Anabel Cornejo Calvachi del Departamento de Ambiente y Desarrollo de Zamorano. Su correo de contacto esgloria.cornejo@est.zamorano.edu

¿Le gustaría participar?

- Sí
- No

Considero que mi nivel de conocimiento sobre cambio climático es (0 = ninguno; 10 = elevado).



Anexo B*Información personal*

Año de nacimiento: Mes Año

1. Sexo (biológico)

- a.* Hombre
- b.* Mujer
- c.* Prefiero no decirlo

2. Nivel

- a.* Estudiante de pregrado

3.1 Semestre (solo para estudiantes de pregrado).

- a.* Primer semestre
- b.* Segundo semestre
- c.* Tercer semestre
- d.* Cuarto semestre
- e.* Quinto semestre
- f.* Sexto semestre
- g.* Séptimo semestre
- h.* Octavo semestre
- i.* Noveno semestre
- j.* Décimo semestre

3. Departamento CAREN.

- a.* Agronomía
- b.* Turismo
- c.* Medio ambiente

d. Medicina veterinaria

e. Agroindustria

4. Región a la que pertenece.

a. Costa

b. Sierra

c. Oriente

d. Región insular

5. Zona en la que reside actualmente.

a. Urbana

b. Rural

Anexo C

Sección de percepción

Seleccione cuán de acuerdo o en desacuerdo estás con las siguientes afirmaciones.

N°	Categoría	Enunciado	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	Escepticismo	Se está exagerando mucho sobre el tema cambio climático					
2	Escepticismo	Los estudios que dicen que el calentamiento global crea problemas son confiables					
3	Escepticismo	El cambio climático es una teoría que no ha sido comprobada					
4	Beneficio percibido	Los efectos del cambio climático afectan negativamente al desarrollo económico					
5	Beneficio percibido	Si se disminuyen los problemas del cambio climático, habrá enormes beneficios					
6	Económico	Los esfuerzos por reducir los problemas del cambio climático perjudicarían la economía de la región					
7	Económico	A la mayoría de las empresas les interesa el cambio climático					
8	Económico	Los esfuerzos por reducir la liberación de gases de efecto invernadero costarían demasiado dinero					
9	Ambientalismo	Emprender acciones para enfrentar el cambio climático es un deber moral					
10	Ambientalismo	El reciclaje ayuda a mitigar los impactos del cambio climático					
11	Riesgo percibido	La mayoría de las especies marinas se adaptarán por causa del cambio climático					
12	Riesgo percibido	Los cambios en la superficie terrestre, producto del calentamiento global, incrementarán el riesgo de extinción para animales					
13	Efectos negativos	En la actualidad, como producto del cambio climático, se puede evidencia variaciones en los patrones de temperatura					
14	Efectos negativos	La variación en la distribución de las precipitaciones en el año, producto del cambio climático, generan problemas a la humanidad					
15	Efectos negativos	El cambio climático ha causado reducciones en los rendimientos agrícolas					

Anexo D

Preguntas de conocimiento

A continuación, te presentamos una serie de preguntas relacionadas con el cambio climático.

Por favor, marca la letra indicada de acuerdo con lo que piensa.

Causas

1. Uno de los efectos de quemar petróleo, es la producción de CO₂

- a.* Correcto
- b.* Incorrecto
- c.* No lo sé

2. El efecto del CO₂ sobre el cambio climático es mayor que el del metano

- a.* Correcto
- b.* Incorrecto
- c.* No lo sé

3. El aumento en las emisiones de dióxido de carbono es la principal causa del cambio climático

- a.* Correcto
- b.* Incorrecto
- c.* No lo sé

Efectos

4. El cambio climático está relacionado con patrones de precipitación y sequía

- a.* Correcto
- b.* Incorrecto
- c.* No lo sé

5. Desde la revolución industrial, la concentración de CO₂ ha aumentado

- a.* Correcto

b. Incorrecto

c. No lo sé

6. Como consecuencia del cambio climático, se ha dado aumento en el nivel del mar

a. Correcto

b. Incorrecto

c. No lo sé

6. Actualmente, la concentración de CO₂ en la atmósfera es la más baja en la historia de la humanidad

a. Correcto

b. Incorrecto

c. No lo sé

8. Debido al cambio climático, puede surgir una deficiencia de oxígeno

a. Correcto

b. Incorrecto

c. No lo sé

Concepto

9. El metano es un gas de efecto invernadero

a. Correcto

b. Incorrecto

c. No lo sé

10. Los gases de efecto invernadero retienen parcialmente la radiación del sol emitida hacia la Tierra

a. Correcto

b. Incorrecto

c. No lo sé

11. La concentración actual de CO₂ en la atmosfera es perjudicial para las plantas

- a.* Correcto
- b.* Incorrecto
- c.* No lo sé

12. Óxido nitroso es un (N₂O) gas de efecto invernadero

- a.* Correcto
- b.* Incorrecto
- c.* No lo sé

Relación con seres humanos

13. Sin los seres humanos, no habría calentamiento global

- a.* Correcto
- b.* Incorrecto
- c.* No lo sé

14. La mayor parte de las emisiones de gases de efecto invernadero son generadas, principalmente, por las actividades humanas

- a.* Correcto
- b.* Incorrecto
- c.* No lo sé

15. Los océanos pueden absorber el CO₂ emitido por los humanos

- a.* Correcto
- b.* Incorrecto
- c.* No lo sé