



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA
INSTITUTO DE GEOLOGÍA

Identificación, aplicación y evaluación de una actividad de comunicación
para la conservación de suelos de la alcaldía Milpa Alta, Ciudad de México

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PRESENTA:
ILCE TLANEZI LARA MONTIEL

Directora de tesis:
DRA. CHRISTINA D. SIEBE GRABACH
Instituto de Geología

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DRA. ALICE POMA Instituto de Investigaciones Sociales
M. en C. JÜRGEN HOTH
FÍS. SERGIO DE RÉGULES Dirección General de Divulgación de la Ciencia

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., enero 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CÓDIGO DE ÉTICA

“Declaro conocer el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, plasmado en la Legislación Universitaria. Con base en las definiciones de integridad y honestidad ahí especificadas, aseguro mediante mi firma al calce que el presente trabajo es original y enteramente de mi autoría. Todas las citas de, o referencias a, las obras de otros autores aparecen debida y adecuadamente señaladas, así como acreditadas mediante los recursos editoriales convencionales”.



Ilce Tlanezi Lara Montiel

Agradecimientos

Al Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM que me permitió ampliar mi formación académica.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico otorgado para la realización de mis estudios de posgrado.

A la Dra. Christina Siebe mi tutora principal por todo su apoyo, sabiduría, su guía y admirable calidad humana.

A mi comité tutor la Dra. Alice Poma, al M. en C. Jürgen Hoth y al Físico Sergio de Régules por sus comentarios, revisiones y todas sus enseñanzas.

A la Dra. Beatriz Marín, M. en C. Alejandra Fregoso, Agustín Martínez, Grupo de Monitoreo Biológico de Milpa Alta y Don Edilberto Ramírez Losada (Representante comunal de San Salvador Cuauhtenco) por su apoyo y compañía en las salidas de campo.

A los Directivos CETIS 167 y CONALEP 227 en particular a la Mtra. María de la Paz Jalpa Villanueva, al Lic. Raúl Lozano, a los profesores y estudiantes por su apoyo brindado para que se pudiera realizar la encuesta y la actividad de divulgación.

Al Dr. Claus Siebe, al Dr. Alejandro Velázquez, a la Casa Productora Arte Monumental y a la Mtra. Miriam Sánchez Ramírez por su participación en la actividad de divulgación.

A la Dra. Nazira Calleja por haberme apoyado y orientado en la realización de pruebas estadísticas.

A la Dra. Susana Alaniz, al Dr. Oscar Escolero y la Dra. Patricia Aguilera por sus enseñanzas, comentarios y sugerencias finales.

A la M. en C. Ana Cecilia Lopera Gasca por haberme permitido formar parte del Terramóvil y haber complementado mi experiencia en el posgrado de Ciencias de la Tierra.

Finalmente a mi familia por todo su apoyo y amor brindado en este camino.

Contenido

Resumen.....	7
Abstract	9
Capítulo 1. Introducción.....	11
1.1 Problemática	11
1.2 Problema de investigación	13
1.3 Pregunta de investigación:.....	14
1.4 Hipótesis:.....	15
1.5 Objetivo de la investigación:	15
1.6 Objetivos específicos:.....	15
Capítulo 2. Marco Teórico.....	17
2.1 Comunicación pública de la ciencia	17
Términos importantes que definir	17
Un poco de historia de la comunicación pública de la ciencia.....	18
Comunicación pública de la ciencia en México.....	19
Comunicación pública de la ciencia en la actualidad	21
Percepción del público de temas complejos de ciencia.....	22
Recomendaciones de algunos autores para divulgar temas complejos de ciencia	24
2.2 El suelo y el agua	25
Servicios ecosistémicos	26
Servicios ecosistémicos del suelo en la Ciudad de México	27
Ciclo hidrológico en el Valle de México.....	29
Geología del Bosque de Agua en Milpa Alta	32
Edafología del Bosque de Agua en Milpa Alta	33
Biodiversidad del Bosque de Agua en Milpa Alta	34
Fuentes de abastecimiento y descargas de agua de la alcaldía Milpa Alta	34

Capítulo 3. Área de estudio.....	36
3.1 Milpa Alta	36
3.2 Historia de Milpa Alta y su conexión con el Bosque de Agua	37
Malacachtepec Momozco: antes de ser Milpa Alta.....	37
Llegada de los españoles a Malacachtepec Momozco	38
Milpa Alta como Alcaldía.....	39
Revolución Mexicana y el Zapatismo en Milpa Alta.....	39
Papelera Loreto y Peña Pobre	40
Urbanización.....	42
Gobernanza	44
Festividades.....	44
Festividades y su relación con el ciclo productivo del maíz.....	45
Festividades que conmemoran la lucha por el bosque.....	49
Capítulo 4. Metodología.....	51
4.1 Etapas de la metodología	51
4.2 Etapa 1: Identificar actividad de divulgación	52
Diseño del cuestionario.....	52
Pruebas piloto	53
Aplicación del cuestionario	53
Análisis de los datos	54
Recopilación de insumos.....	54
4.3 Etapa 2: planeación de la actividad de divulgación	54
Diseño y desarrollo de la actividad de divulgación	54
4.4 Etapa 3: aplicar y evaluar la actividad de divulgación.....	56
Mapa de significados personales (MSP).....	56
Piloto del mapa de significados personales	56

Aplicación del mapa de significados personales (MSP)	57
Análisis del mapa de significados personales (MSP)	58
Capítulo 5. Resultados y Discusión.....	60
5.1 Resultados de la etapa 1: identificación de la actividad de divulgación	60
5.2 Discusión de la etapa identificar la actividad de divulgación.....	66
Diferencias significativas	66
¿Qué comunicar?	68
¿Cómo comunicarlo?.....	69
¿Por cuál actividad de divulgación?	70
5.3 Proceso de planeación de la actividad de divulgación.....	71
5.4 Resultados de la etapa aplicar y evaluar la actividad de divulgación	79
5.5 Discusión de la etapa aplicar y evaluar la actividad de divulgación.....	88
5.6 Discusión general	93
Comparación de resultados con otras actividades de comunicación de la ciencia en temas ambientales.....	96
Conclusiones	100
Perspectiva	103
Glosario	104
Acrónimos	106
Referencias.....	107
Apéndice.....	113
A1. Relato de hechos durante la implementación de la actividad de divulgación	127

Resumen

El Bosque de Agua (BA) es una región que provee valiosos servicios ecosistémicos para los seres humanos, entre los que figura la recarga del acuífero de la Cuenca de México. Debido a su importancia se han declarado áreas naturales protegidas a una gran parte de las zonas montañosas de la cuenca de México, pero en los últimos años diversas actividades humanas amenazan la capacidad de rendir estos servicios ecosistémicos. En la alcaldía Milpa Alta, por ejemplo, se ha observado que el crecimiento poblacional ha ocasionado la invasión de suelos con vocación agrícola y ganadera de los piedemontes de las sierras ocasionando un desplazamiento de estas actividades hacia terrenos forestales de las montañas pertenecientes al BA.

El objetivo de esta tesis fue identificar, aplicar y evaluar una actividad de divulgación¹ a jóvenes estudiantes de bachillerato en la alcaldía Milpa Alta para comunicar la importancia de conservar los ecosistemas del BA, así como su relación con el ciclo hidrológico y la vida cotidiana de los habitantes de la región.

Para poder identificar la actividad se realizó una recopilación de insumos, es decir, se recolectó información de lo que los estudiantes conocían, sentían y hacían en el BA. De esta manera se pudo saber qué comunicar a los estudiantes, cómo comunicarlo y por cuál medio de comunicación. Una vez teniendo los insumos, se diseñó la actividad de divulgación y se elaboraron los materiales y la logística necesaria para realizarlas. Posteriormente se evaluó el impacto² logrado a través de un mapa de significados personales.³

En general, la percepción (conocimientos, sentimientos y actitudes) de los jóvenes, acerca de los beneficios que aporta el BA, fue la misma. Sólo en algunos de los casos hubo diferencias significativas dependiendo la experiencia⁴ que tenían con el bosque, de la comunidad en la que vivían y de si eran originarios de Milpa Alta.

¹ “Actividad de divulgación” en esta tesis se refiere a la acción de comunicar un mensaje con contenido científico a través de un medio de comunicación como internet, redes sociales digitales y conferencias o talleres, por mencionar algunos.

² Impacto, en esta tesis, se refiere al efecto que la actividad de divulgación produce en el estudiante, es decir, el mensaje adquirido por los estudiantes, y las emociones producidas.

³ El mapa de significados personales es una herramienta cualitativa utilizada en estudios de comunicación de la ciencia, para evaluar los significados del público, en un determinado tema, antes y después de la actividad de divulgación.

⁴ La experiencia se refiere a las veces que los estudiantes han visitado el BA y su interacción con él.

El estudio de percepción, junto con el estudio del contexto⁵ y la historia del lugar donde se llevaría a cabo la actividad de divulgación, permitió implementar la siguiente estrategia: 32 estudiantes del primer año de bachillerato del CETIS 167, ubicado en la comunidad de San Salvador Cuauhtenco Milpa Alta, CdMx, fueron llevados de excursión al BA. La excursión se llevó a cabo específicamente en el cono volcánico Tulmiac. El recorrido consistió en subir hacia el cráter del volcán monogenético y bajar hacia el manantial situado al pie del mismo cono volcánico. Durante el recorrido, expertos en temas de volcanes, suelos, vegetación, fauna y agua expusieron en cinco distintos sitios estratégicos (o paradas) y unos cuenta cuentos relataron historias del lugar. Por ejemplo, en la parada de agua se relató la historia de Tláloc y Chalchiutlicue y la relación de la cosmovisión mesoamericana y de los antiguos milpaltenses con el ciclo hidrológico y sus festividades.

En la evaluación de la actividad de divulgación se observó que la experiencia fue el mayor factor de impacto⁶ para transmitir conceptos relacionados con el BA, más que el discurso expuesto por cada experto. Los conceptos que los estudiantes manifestaron haber adquirido durante la excursión fueron los siguientes: diversidad de plantas, cultivo de papa, diversidad de animales, tierra, agua, aire puro, ceniza. Los conceptos que mayormente se lograron transmitir coinciden con el nivel de experiencia que tuvieron con cada uno de ellos. No hubo un estudiante que manifestara haber adquirido el mensaje completo de la importancia de conservar el BA así como su relación con el ciclo hidrológico y su vida cotidiana. Por consiguiente, se concluye que es necesario realizar más estudios al respecto para conseguir exitosamente el objetivo.

⁵ Se realizó un estudio del contexto geográfico y cultural de Milpa Alta.

⁶ Factor de impacto, en esta tesis, se refiere a los elementos que influyeron en el estudiante para que este adquiriera la información o le generaran una emoción.

Abstract

“Bosque de Agua (BA)” is a region that provides valuable ecosystem services for human beings, including the recharge of the Mexico basin aquifer. Due to their importance, a large part of the mountainous areas of the basin of Mexico have been declared protected natural areas, but in recent years several human activities threaten the ability to provide these ecosystem services. In Milpa Alta mayor's office, for example, it has been observed that population growth has caused the invasion of soils with agricultural and livestock vocation in the foothills of the mountains causing a displacement of these activities towards forest lands in the mountains belonging to the BA.

The objective of this thesis was to identify, apply and evaluate outreach activities to young high school students in the Milpa Alta mayor's office, to communicate the importance of conserving the ecosystems of the BA, as well as its relationship with the hydrological cycle and the daily life of the inhabitants of the region.

In order to identify the activity, a compilation of inputs was carried out, that is, information was collected on what the students knew, felt and did in the BA. In this way it was possible to know what to communicate to the students, how to communicate it and by which media. Once having the inputs, the dissemination activity was designed and the materials and logistics necessary to carry them out were developed. Subsequently, the impact achieved was evaluated through a personal meaning map⁷.

In general, the perception (knowledge, feelings and attitudes) of the young students about the benefits provided by BA was the same, only in some of the cases there were significant differences depending on the experience⁸ they had with the forest, on the community in which they lived and if they were native from Milpa Alta.

The perception study, together with the historical contextual study, of the place where the outreach activities would take place, allowed the implementation of the following strategy: 32 first year high school students from CETIS 167, located in the community of San Salvador Cuauhtenco Milpa Alta , CdMx, were taken on an excursion to the BA. The excursion took place specifically in the Tulmiac volcanic cone. The route consisted of going up towards the crater of the monogenetic

⁷ PMM is a qualitative tool used in science communication studies, to evaluate the meanings of the public, on a certain topic, before and after the dissemination activity.

⁸ Experience refers to how many times the student visited the BA and the interaction with it.

volcano and going down towards the spring located in the same volcanic cone. During the tour, experts in volcanoes, soils, vegetation, fauna and water exhibited in five different strategic places (or stops) and some storytellers related stories of the place. For example, at the water stop, they related the history of Tlaloc and Chalchiutlicue and the relationship of the Mesoamerican worldview and the ancient Milpaltenses with the hydrological cycle and its festivities.

In the evaluation of the dissemination activities, it was observed that experience was the greatest impact factor⁹ for transmitting concepts related to BA, rather than the speech presented by each expert. The concepts that the students showed to have acquired during the excursion were the following: plant diversity, potato cultivation, animal diversity, land, water, clean air, ash. The concepts that were mostly transmitted coincide with the level of experience they had with each of them. There was no student who showed to have acquired the full message of the importance of conserving the BA as well as its relationship with the hydrological cycle and its daily life. Therefore, it is concluded that it is necessary to carry out more studies in this regard to successfully achieve the objective.

⁹ Impact factor, in this thesis, refers to the elements that influenced the student to acquire the information or generate an emotion.

Capítulo 1. Introducción

1.1 Problemática

El Bosque de Agua (BA) es un término que surgió para concientizar a la población urbana sobre la importancia de conservar los bosques y pastizales que rodean a la Cuenca de México. Se refiere a la región montañosa que se encuentra en la parte sur, este y oeste de la Ciudad de México, y se conforma de la Sierra del Ajusco, la Sierra del Chichinautzin y la Sierra de las Cruces. El BA es un área que provee valiosos servicios ecosistémicos¹⁰ para los habitantes de la región, entre los que figura la recarga del acuífero de la Cuenca de México. Se estima que alrededor del 70 % del agua que se consume en la Zona Metropolitana del Valle de México proviene del agua subterránea y de los manantiales, los cuales a su vez dependen de la infiltración de agua pluvial en esta región. Igualmente la población de ciudades como Toluca y Cuernavaca dependen en parte del agua infiltrada en estas sierras. En total se estima que 23 millones de personas que habitan la Ciudad de México, Toluca y Cuernavaca se benefician del Bosque de Agua (Hoth, 2012).

Debido a su importancia, en el BA se han declarado áreas naturales protegidas que abarcan el 70 % de esta región (Hoth, 2012). En los últimos años diversas actividades humanas, como la deforestación, las quemas inducidas, el cambio de uso de suelo a agricultura y la urbanización, entre otras, amenazan la capacidad de rendir servicios ecosistémicos como la recarga del acuífero de esta zona.

La sección del Bosque de Agua, que se encuentra dentro de la demarcación de la alcaldía Milpa Alta, pertenece y se encuentra bajo resguardo de un grupo de personas conocidas como comuneros. Desde la época prehispánica estas tierras son manejadas en comunidad y los derechos de uso se heredan de generación en generación. De las 28 800 ha que abarca la alcaldía Milpa Alta, 24 800 ha son propiedad comunal, pero el reconocimiento de la propiedad comunal en documentos jurídicos, se ha visto obstaculizado debido a desacuerdos (desde el periodo colonial) en la asignación de los terrenos entre comuneros del pueblo de San Salvador Cuauhtenco y los 20 000 comuneros de la Confederación de los 9 pueblos de Milpa Alta, donde San Salvador Cuauhtenco reclama como propias cerca de 7000 hectáreas. Este hecho ha favorecido la venta de terrenos y el aumento de la urbanización de la región (Wacher, 2013).

¹⁰ Servicios ecosistémicos: Son los componentes de la naturaleza que son consumidos, disfrutados o que contribuyen al bienestar humano de manera directa o indirecta donde los seres humanos pueden o no estar conscientes de su existencia y que dependen del estado y funcionamiento de los ecosistemas (Balvanera y Cotler, 2007).

En el año 2000 la alcaldía Milpa Alta tuvo la tasa más elevada de crecimiento poblacional (4.32 % en el periodo 1990-2000) y asentamientos irregulares (Wacher, 2013), lo cual incrementa la alteración y el sellamiento del suelo. Para que los suelos de estas zonas puedan cumplir satisfactoriamente con infiltrar el agua pluvial y recargar el acuífero es necesario que no se encuentren sellados, es decir, cubiertos por algún tipo de infraestructura como casas, edificios, vialidad, patios, estacionamientos o banquetas (Cram et al., 2008).

El crecimiento poblacional ha ocasionado la invasión de suelos con vocación agrícola y ganadera de los piedemontes de estas sierras, lo cual ocasiona un desplazamiento de estas actividades hacia terrenos forestales de las montañas (Peña, 2013). En la alcaldía de Milpa Alta, por ejemplo, se ha observado un cambio de uso de suelo, donde en áreas forestadas o con cobertura de pastizales ahora se cultiva avena y papa. Ante esta situación, y ante la preocupación de una repercusión negativa en la infiltración de agua de lluvia, surge el proyecto multidisciplinario Megalópolis, elaborado por la UNAM, la Universidad de East Anglia y Conservación Internacional y financiado por la Academia Británica, con los siguientes objetivos (UEA-CI-UNAM, 2017):

- 1) Establecer el estado y las tendencias de la cobertura de pastizales y bosques nativos (desde 1950 hasta la actualidad) en términos de distribución y composición de especies en las 350 000 hectáreas asociados al Bosque de Agua.
- 2) Analizar la relación entre los cambios de la vegetación en este ecosistema con la recarga de los acuíferos.
- 3) Analizar el impacto de las diferentes políticas y prácticas de gestión llevadas a cabo por las comunidades y municipios indígenas,
- 4) Proponer pautas sólidas con base científica para el manejo sostenible a largo plazo de los pastizales nativos y cuencas forestales para promover el desarrollo urbano, su resiliencia y servir como modelo global.

En el marco del proyecto se plantearon además los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar la cantidad de agua que se infiltra de acuerdo con los diferentes tipos de vegetación: inicialmente bosque de pino, pastizal subalpino y cultivo.
2. Correlacionar el tipo de cubierta vegetal con la infiltración de agua de lluvia.
3. Estudiar si el uso de agroquímicos contamina el agua subterránea.
4. Comunicar la importancia de conservación de estos suelos.

La presente tesis se enfoca en el objetivo específico número cuatro, que es comunicar la importancia de conservar estos suelos.

Cabe mencionar que la divulgación o comunicación pública de la ciencia (CPC)¹¹ es un campo interdisciplinario¹² emergente. Por ello no se encontraron estudios relacionados con la comunicación de la importancia de conservar los suelos para favorecer la recarga de los acuíferos, que pudieran servir de referentes. Sin embargo, en la literatura se encontraron algunos estudios que evalúan la forma de comunicar la importancia de conservar el recurso agua, por ejemplo, en Gómez y Soto (2014).

En la CdMx la importancia de conservar el recurso agua se ha realizado a través de campañas por parte de CONAGUA y SACMEX. Estas campañas comunican a la población la importancia del agua para la vida humana, pero algunos estudios que han evaluado estas campañas mencionan que éstas han promovido una visión parcial del problema (Ortega-Gaucin y Peña-García, 2016; González y Lartigue, 2015; Lartigue, et al., 2013) ya que dejan fuera el entendimiento de la conservación de los ecosistemas y su relación con el ciclo hidrológico y se enfocan únicamente en comunicar el ahorro y el uso racional del agua (Ortega-Gaucin y Peña-García, 2016). Estas campañas responsabilizan únicamente al usuario doméstico y además, algunas son catastrofistas, con lo cual únicamente producen sentimientos negativos como la culpa en las personas. En consecuencia, desalientan la participación de la gente en acciones que ayuden a conservar el recurso agua (González y Lartigue, 2015, Lartigue, et al., 2013).

1.2 Problema de investigación

La sección del Bosque de Agua (BA) que se encuentra dentro de la demarcación de la alcaldía Milpa Alta ha estado habitada y protegida desde la época prehispánica. Hoy en día sus habitantes aún conservan prácticas sociales, religiosas y culturales que activan símbolos de origen prehispánico, muchos relacionados con el agua y el suelo. Estos símbolos y prácticas fortalecen su sentido de comunidad y pertenencia al lugar que los diferencian de los demás habitantes de la Ciudad de México. Debido a esto, Torres, Vega e Higuera, (2011) y Wachter (2013) mencionan una diferencia de cosmovisión en los habitantes periurbanos de la alcaldía Milpa Alta con los demás

¹¹ La comunicación pública de la ciencia se refiere tanto al campo relacionado con la práctica profesional como a un campo de estudio interdisciplinario (Hornig, 2010). La parte práctica comunica conocimiento científico a un público más amplio a través de medios informativos como la prensa, internet, radio y televisión, redes sociales digitales y conferencias o talleres, por mencionar algunos (Hornig, 2010; García, 2019). La parte de investigación, que empezó a surgir en el mundo hace 50 años aproximadamente (Guenther y Joubert, 2017), intenta comprender, influir, mejorar y criticar estos procesos de comunicación (Hornig, 2010).

¹² Se considera que la CPC es interdisciplinaria debido a que ha sido moldeada por contribuciones y conocimientos de varias disciplinas aliadas, por ejemplo, la comunicación, ciencias sociales y filosofía de la ciencia (Hornig, 2010).

habitantes urbanos de la ciudad. Algunas de estas tradiciones están relacionadas con el manejo y cuidado de los servicios ecosistémicos del Bosque de Agua. Sin embargo, el significado de estas tradiciones posiblemente se está perdiendo en los más jóvenes debido a la expansión urbana y la mezcla de culturas e ideologías de la población actual.

La presente investigación busca aportar conocimiento en el campo de la comunicación pública de la ciencia y de las Ciencias de la Tierra en particular, y comprender la percepción (conceptos, prácticas y sentimientos) de los jóvenes estudiantes de primer año de bachillerato de entre 15 y 16 años acerca del Bosque de Agua y sus servicios ecosistémicos. La investigación recolecta los insumos necesarios para no solo diseñar e implementar sino también evaluar la actividad de divulgación. Conocer el impacto¹³ generado en el estudiantado es importante para después motivar su participación directa en la conservación de los recursos.

Se decidió trabajar con jóvenes estudiantes de Milpa Alta para comprender, a través del estudio de percepción, si efectivamente están perdiendo el significado de las tradiciones que están relacionadas con el cuidado del BA. Además, los jóvenes estudiantes podrían ser agentes de cambio si adquieren conciencia sobre la importancia de la conservación de los servicios ecosistémicos. Se seleccionaron dos planteles de educación media superior ubicados en dos pueblos originarios de la alcaldía Milpa Alta. El CONALEP¹⁴ y el CETIS¹⁵, orientados a formar profesionales técnicos con capacidad de trabajar en el sector productivo. Los planteles se ubican en San Pablo Oztotepec y San Salvador Cuauhtenco, respectivamente, en la alcaldía Milpa Alta, y pertenecen a dos comunidades caracterizadas por un uso diferente del mismo espacio, de acuerdo a conversaciones realizadas con algunos habitantes de Milpa Alta: los habitantes de San Pablo Oztotepec realizan más actividades de conservación con un mayor número de brigadas¹⁶, mientras que los habitantes de San Salvador Cuauhtenco se enfocan más en actividades productivas, como el cultivo de papa.

1.3 Pregunta de investigación:

Se formularon las siguientes preguntas de investigación:

¹³ "Impacto" en esta tesis se refiere al efecto que las actividades de divulgación producen en el estudiante, es decir, el mensaje adquirido por el estudiantado, y las emociones producidas en ellos.

¹⁴ Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica es una Institución que forma Profesionales Técnicos y Profesionales Técnicos Bachiller en México.

¹⁵ Centros de Estudios Tecnológico Industrial y de Servicios, forma estudiantes de nivel bachillerato.

¹⁶ Brigadas que protegen al bosque de talamontes, cazadores o incendios.

¿Cuál es la percepción (conocimientos, sentimientos, actitudes) sobre el Bosque de Agua y sus beneficios ecosistémicos, de un grupo de jóvenes estudiantes de entre 15 y 16 años que pertenecen a dos comunidades con un uso diferente del mismo espacio?

¿Qué impacto tendrá la actividad de divulgación diseñada de acuerdo al estudio de percepción, la revisión del contexto geográfico del BA, y del contexto histórico y cultural de Milpa Alta en los jóvenes estudiantes?

1.4 Hipótesis:

Hipótesis 1:

- Los jóvenes estudiantes, al estar enfocados hacia la ciudad y no tener un contacto cotidiano con la naturaleza, desconocen los beneficios que brinda el Bosque de Agua como son: agua, aire limpio, regulación del clima, biodiversidad, alimentos, productos maderables, etc.

Hipótesis 2:

- La percepción (conocimientos, sentimientos y actitudes) de los jóvenes estudiantes acerca de los beneficios que aporta el bosque dependerá de la experiencia que tengan con el bosque, de la comunidad en la que viven y de si sus ancestros son originarios de Milpa Alta.

Hipótesis 3:

- Si la actividad de divulgación sobre los servicios ecosistémicos del Bosque de Agua, considera los conocimientos, sentimientos y actitudes de los jóvenes estudiantes, entonces tendrá un impacto en ellos, es decir, producirá emociones y transmitirá conocimiento.

1.5 Objetivo de la investigación:

Identificar, aplicar y evaluar una actividad de divulgación a jóvenes estudiantes de bachillerato en la alcaldía Milpa Alta que comunique la importancia de conservar el Bosque de Agua.

1.6 Objetivos específicos:

- Conocer la percepción (conocimientos, sentimientos, actitudes) de los jóvenes estudiantes acerca de los servicios ecosistémicos que aporta el Bosque de Agua.
- Recolectar los insumos para el diseño de la actividad de divulgación.
- Aplicar y evaluar la actividad de divulgación.

- Conocer el impacto que se tendrá en los estudiantes después de la aplicación de la actividad de divulgación diseñada de acuerdo al estudio de percepción, de la revisión del contexto geográfico y cultural, y la revisión histórica de Milpa Alta y el Bosque de Agua.

Capítulo 2. Marco Teórico

2.1 Comunicación pública de la ciencia

En esta sección se comenzará por definir algunos términos importantes que se utilizan dentro de la presente tesis y que se relacionan con la comunicación pública de la ciencia (CPC). Posteriormente, se introducirá la CPC con una breve descripción histórica en el mundo y en México. Se hablará sobre cómo es en la actualidad y la complejidad de comunicar algunos temas de ciencia que involucran problemas ambientales como cambio climático y agua. Por último, se hablará sobre la percepción que el público tiene hoy en día sobre temas de cambio climático, ambiente y agua, además se mostrarán recomendaciones de algunos investigadores para mejorar la manera de divulgar estos temas.

Términos importantes que definir

En la divulgación o comunicación pública de la ciencia existen términos que han evolucionado a lo largo del tiempo, por ejemplo, “ciencia” y “comunicación pública de la ciencia”. Tratar de definirlos de tal manera que todo el mundo esté de acuerdo, es complejo. A continuación defino estos conceptos, además de otros importantes que utilizo en esta tesis:

Para definir **ciencia** me apegué a lo que dice Olivé (2004), el cual hace referencia a que la ciencia es una parte de la realidad social, un complejo de actividades, creencias, saberes, valores y normas, de costumbres, de instituciones, de hechos, procesos, personas, que permiten generar, como producto, conocimiento para transformar el mundo.

La **comunicación pública de la ciencia** se refiere tanto al campo relacionado con la práctica profesional como a un campo de estudio interdisciplinario (Hornig, 2010). La parte práctica comunica conocimiento científico a un público más amplio a través de medios de comunicación como la prensa, internet, radio y televisión, redes sociales digitales y conferencias o talleres, por mencionar algunos (Hornig, 2010 y García, 2019). La parte de investigación, que empezó a surgir en el mundo hace 50 años aproximadamente (Guenther y Joubert, 2017), intenta comprender, influir, mejorar y criticar estos procesos de comunicación (Hornig, 2010).

El **impacto**, en esta tesis, se refiere al efecto que la actividad de divulgación produce en el estudiante, es decir, el mensaje adquirido por los estudiantes, y las emociones producidas.

El **factor de impacto**, en esta tesis, se refiere a los elementos que influyeron en el estudiante para que adquiriera la información o le generara una emoción.

De acuerdo con Urbina (2017), la **percepción** es un concepto psicológico. No solamente implica la percepción sensorial sino también la percepción social. En esta tesis se entenderá a la percepción como el análisis de los conocimientos, actitudes, y sentimientos de los jóvenes estudiantes.

Por último, los **temas complejos** serán aquellos temas de ciencia, como cambio climático, medio ambiente y agua, en cuya comunicación se busca transmitir un mensaje que motive acciones para solucionar problemas ambientales provocados por las actividades humanas.

Un poco de historia de la comunicación pública de la ciencia

Comunicar la ciencia ha sido una actividad de hace muchísimos años. Se sostiene, en Sánchez (2000), que la divulgación nace con la ciencia moderna iniciada por Galileo en el siglo XVII, y la cual se basa en la unión de experimento y teoría. Se considera que Galileo fue el primer divulgador de la historia porque tuvo la intención de poner el modelo copernicano, que considera a la Tierra girando en torno al Sol, al alcance de un público diferente del de sus colegas, pues escribió sus diálogos en italiano y no en latín como se acostumbraba escribir la ciencia. Después de Galileo y a través de los años, la ciencia, en especial la física, empezó a tonarse cada vez más abstracta y la brecha de lenguaje entre el científico y el público se empezó a abrir cada vez más. La ciencia y su papel en la sociedad también se volvió cada vez más compleja y a su vez la comunicación de la ciencia ha tenido que adecuarse y buscar la manera de poder comunicarla.

A mediados del siglo XX, de acuerdo con Sagástegui (2015), surgen escuelas con el objetivo de analizar la comunicación pública de la ciencia estas son: la alfabetización científica (Scientific literacy), comprensión pública de la ciencia (Public understanding of science) y ciencia y sociedad (Science and society). Los estudios de **alfabetización de la ciencia** surgen en los años sesenta y predominan hasta los ochenta; esta escuela o paradigma tiene el objetivo de medir por medio de encuestas el conocimiento que tiene el público sobre hechos científicos y de esta manera saber si el público tiene los conocimientos necesarios para entender la ciencia. Los estudios de **comprensión pública de la ciencia** predominan en los años de 1985 hasta mediados de los noventa. Esta escuela pone énfasis en las actitudes del público hacia la ciencia, con la creencia de que a mayor conocimiento científico se producen actitudes positivas hacia ella, pero los resultados han sido opuestos a lo que se creía, pues un mayor conocimiento científico de las personas no implica un mayor interés o apreciación positiva hacia él. El alcance de esta escuela estaba limitado

por no considerar los valores y creencias que ciertas poblaciones tienen sobre ciertos contenidos científicos. Así que a partir de mediados de los noventa predomina la escuela de **ciencia y sociedad**; ésta se complementa con las anteriores y trata de tomar en cuenta las variables contextuales evitando la generalización sobre el público.

Los modelos teóricos de déficit, contextual, lego experto, participación pública, diálogo y dar poder han sido propuestos y mencionados por varios autores entre ellos Lewenstein (2003), David Dickson, Sagástegui (2015), Metcalfe (2019) y Vara (2007) para comprender mejor la relación de la ciencia con el público en el proceso de su comunicación y cómo comunicarla.

En el modelo de **déficit** los comunicadores de la ciencia ven al público con carencia de conocimiento científico, hasta que éstos lo reciben a través de la diseminación o educación. En el modelo **contextual**, se distinguen diferentes tipos de público en función del lugar donde viven, de sus esquemas psicológicos, medios de comunicación, en resumen de su contexto social. Indaga en los intereses, necesidades y situaciones del público y considera a estos factores como un insumo valioso para alcanzar a transmitir el mensaje deseado, de modo que resulte significativo para los diferentes públicos a los que se dirige. En el de **lego experto** se reconoce el conocimiento del público para resolver problemas específicos. En el de **participación pública** se reconoce al público como igual con el científico y tomador de decisiones para reflexionar, compartir y crear conocimiento y tomar decisiones sobre la ciencia que afecta a la sociedad. En el de **diálogo**, los comunicadores científicos reconocen que el público puede tener un conocimiento útil que puede ayudar al progreso científico, formulación de políticas o explicar la ciencia. Se pide a los científicos que escuchen y respondan las preocupaciones, percepciones y necesidades del público, y que aprendan el lenguaje del público. Y por último, en el modelo de **dar poder** se ve al público o los ciudadanos, como partícipes en las decisiones públicas de la ciencia, donde ellos deben disponer de información de modo que puedan estar conscientes de cómo el conocimiento científico es producido y aplicado, para que puedan tomar o apoyar decisiones correctamente informadas y no basadas en las descripciones que otros quieran darles.

Comunicación pública de la ciencia en México

Conforme al libro “La divulgación de la ciencia en México desde distintos campos de acción: visiones, retos y oportunidades” publicado por la SOMEDICYT, la divulgación de la ciencia en nuestro país tiene una larga historia, que se remonta a la época de la colonia donde algunos archivos hacen referencia de que se hacían algunas exposiciones y conferencias. Sin embargo, fue

en la década de los años sesenta cuando se fueron dando las condiciones para consolidar la divulgación de la ciencia como un quehacer profesional en el país. En esta época se empezaron a publicar revistas como “Física”, posteriormente “Naturaleza”, ambas de la UNAM, “Ciencia y Desarrollo e Información Científica y Tecnológica” del CONACYT y la revista “Chispa” para niños. También se realizan actividades como ciclos de conferencias para público general, encuentros de divulgación de la ciencia y existen museos como el Museo de Geología de la UNAM, abierto en 1956, y UNIVERSUM en 1992 (Patiño y Dela Luz, 2013).

El proceso de profesionalización de la divulgación de la ciencia a lo largo de estos años, llevó al establecimiento del Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia (CUCC) de la UNAM en 1980, que posteriormente se convirtió en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC-UNAM) en 1997, en esta dependencia universitaria, divulgadores de tiempo completo generan productos y actividades de divulgación a través de todos los medios y realizan estudios e investigaciones (Patiño y De la Luz, 2013).

La Investigación en Comunicación pública de la Ciencia es una actividad profesional relativamente reciente en el mundo y la cual se encuentra en proceso de construcción. En México, inició en 1986, con la última edición de la revista Naturaleza y por ejemplo en 2005, la Dra. Julia Tagüeña publicó el documento “El investigador en comunicación de la ciencia”. De la misma manera, se han realizado varios estudios sobre programas de educación no formal e informal en museos y centros de ciencias; sobre revistas de divulgación; sobre notas periodísticas de temas específicos de ciencia y tecnología; sobre la divulgación de la ciencia en la radio; y sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología, el alfabetismo y la cultura científica (Sánchez y Patiño, 2013). Varios de estos estudios pueden consultarse en la hemeroteca virtual de la SOMEDICYT, pero para esta investigación, se encontraron pocos estudios sobre temas relacionados en medio ambiente, cambio climático y agua.

La investigación en la comunicación pública de la ciencia permite identificar cuál es la mejor manera de incidir en la cultura científica de la población, asimismo, las evaluaciones que realizan las instituciones y organismos, constituyen un insumo importante para la investigación y a su vez son un medio de mejora y de construcción del campo disciplinar. México cuenta con personal especializado en la investigación y evaluación educativa, que puede apoyar el diseño y la ejecución de estudios de comunicación de la ciencia y se han realizado investigaciones en México que pueden ser referencia para otras, tanto en lo metodológico como en la construcción de marcos de referencia sobre la comunicación de la ciencia. Sin embargo, aún son insuficientes; en México aún

se considera a la investigación como una labor colateral o secundaria a la implementación de programas y proyectos de comunicación de la ciencia, no tiene reconocimiento en el marco institucional y los presupuestos reducidos para los programas y proyectos de comunicación de la ciencia, orillan a que los recursos se orienten sólo al diseño y producción del medio de comunicación. Además, no suele considerarse una parte del presupuesto para la evaluación del impacto o para investigar cómo mejorarlo. En general, aún no se comprende la importancia ni se aprecia la necesidad de realizar investigación y evaluación para mejorar las prácticas de divulgación (Sánchez y Patiño, 2013).

Comunicación pública de la ciencia en la actualidad

Metcalfe (2019) analiza como los modelos teóricos de déficit, diálogo y participación pública se relacionan con las prácticas de comunicación pública de la ciencia que se realizan hoy en día en Australia. Muestra que la mayoría de éstas reflejan en sus objetivos una mezcla de los modelos conceptuales de déficit y diálogo. Es decir, la mayoría de las actividades examinadas, parecen estar motivadas por el deseo de transferir información, generar entusiasmo y curiosidad, o promover la ciencia, instituciones y carreras científicas. Y a pesar del crecimiento del interés por temas controvertidos de la ciencia como el cambio climático, el medio ambiente, la nanotecnología o biotecnología, aún existe escasez de actividades relacionadas con el modelo de participación pública, pues no hay mucha divulgación que involucre conjuntamente al público, los científicos y los tomadores de decisiones para reflexionar, compartir y crear conocimiento que apoye la toma decisiones.

Sempere y Rey (2007), usaron entrevistas personales a dos colectivos de científicos con el objetivo de identificar las motivaciones y actitudes de los participantes de las actividades de divulgación. Mostraron que una de las motivaciones principales de los científicos participantes es despertar interés o entusiasmo del público por la ciencia, además de incrementar la cultura científica en la sociedad. También buscaron aumentar el reconocimiento y valoración del científico por parte del público y dar a conocer o proporcionar visibilidad a su centro de trabajo. Este estudio muestra que los científicos tienen un sentido del deber de comunicar los resultados de su investigación a la sociedad, pero que lo hacen solamente siguiendo el modelo de déficit y diálogo.

Hvidtfelt (2010) realizó un estudio a comunicadores de la ciencia en Dinamarca con el propósito de conocer cómo ellos perciben su profesión y cuáles son sus actitudes hacia ella. El estudio mostró que los comunicadores encuestados a) estaban interesados en ayudar al público general a obtener

un mayor reconocimiento del saber científico; b) consideran las necesidades de su público para contribuir a una democratización y legitimización social de la ciencia y tecnología; c) perciben a la comunicación de la ciencia como promoción de la cognición de carreras científicas y como una forma de señalar la importancia de otorgar recursos a los investigadores científicos; d) consideraron que hay una falta de reconocimiento y de educación formal de los comunicadores de la ciencia.

Con base en lo anterior se puede inferir que en Dinamarca la divulgación se realiza de acuerdo a los modelos de déficit y diálogo, aunque hay interés de realizar la divulgación de acuerdo a los otros modelos.

En Sempere y Rey (2007) y Hvidtfelt (2010) se puede observar que algunos comunicadores de la ciencia tienden a divulgar la ciencia de acuerdo a los modelos de déficit y diálogo con la motivación principal de transferir información, demostrar interés, entusiasmo, o promover la ciencia, instituciones científicas y carreras científicas. Sin embargo, se desconoce lo que pasaría si se aplicaran los modelos de contexto, participación pública y de poder, siendo que estos modelos tienen un alto potencial para comunicar temas complejos como cambio climático, ambiente y agua, en los que se pretende motivar al público la motivación a realizar acciones para solucionar estos problemas ambientales provocadas por las actividades humanas.

Vara (2007) menciona que llevar a la práctica, de manera complementaria, los modelos de déficit, diálogo, contexto, participación pública y dar poder, es una visión teórica difícil de llevar a la práctica, ya que los comunicadores de la ciencia suelen encontrarse con algunos obstáculos como: falta de tiempo, apoyo por parte de la comunidad científica, reconocimiento institucional adecuado que cuente con la financiación que permita preparar dichas actividades (Sempere y Rey, 2007). Para que los comunicadores abarquen todo el espectro y complejidad de los modelos teóricos, se requieren grandes cambios culturales en la mentalidad de nuestros científicos, comunicadores científicos y de las instituciones para los que trabajan (Metcalfe, 2019).

Percepción del público de temas complejos de ciencia

A continuación, se hablará de algunos estudios de percepción, abordados desde distintas disciplinas como la psicología, sociología, ciencias naturales y la comunicación de la ciencia. A pesar de que son distintas disciplinas, todas coinciden en que la manera en que se dan a conocer temas de cambio climático, medio ambiente o agua, producen en las personas emociones que inhiben la participación para su solución.

En México existen algunos estudios de percepción de la información recibida por parte del público con respecto al agua y cambio climático. Lartigue et al. (2013) realizó un análisis cualitativo a través de un concurso de cuentos sobre el agua a jóvenes estudiantes de bachillerato, concluyendo que los estudiantes tienen una falta de conocimiento acerca de la conservación del recurso del agua, y que dicha información genera sentimientos y valores que no contribuyen a la adopción de hábitos responsables, como la culpa y la indiferencia.

Urbina (2017) investigador de la Facultad de Psicología realizó un estudio de percepción del cambio climático en todo México. Una parte del estudio consistió en preguntar a habitantes de la zona metropolitana de la Ciudad de México ¿cuáles eran las razones por las que no llevaban a cabo conductas ambientales favorables? En otra parte se les preguntó a una muestra de especialistas en aspectos ambientales ¿cuáles consideraban que eran las razones por las que la gente común no realiza dichas conductas? Urbina obtuvo como resultado respuestas opuestas: mientras la gente común contestó en primer lugar que “no vale la pena” y en último lugar que: “no tenían tiempo”, los especialistas contestaron en primer lugar: “porque no tenían tiempo” y en último porque “no vale la pena”. Lo anterior mostró que la percepción del público difiere de la de los especialistas y si se considera que el diseño y ejecución de iniciativas en favor del ambiente se asigna siempre o casi siempre a los especialistas, ambos deben partir no solo de su propia apreciación, experiencia y creatividad, sino también de la realidad percibida por la población. El estudio de Urbina también mostró que las personas se sientan preocupadas y temerosas ante el cambio climático, y que hay una correlación entre asignación de responsabilidad y alejamiento geográfico.

De la misma manera, otro estudio de percepción realizado en Noruega por la socióloga norteamericana Norgaard (2006) muestra cómo la información acerca del cambio climático genera emociones incómodas en una comunidad rural, las cuales influyen en la negación del problema por parte de la población como una estrategia de manejo emocional para protegerse. Emociones como la culpa, el miedo y la impotencia influyen en la negación del cambio climático incluso en sujetos bien informados y con capacidad de agencia.

Metcalfe (2011) hace mención de un experto estadounidense en comunicación del riesgo, Peter Sandman, quien dice que existe una creciente negación psicológica del cambio climático. Lo relaciona con unos granjeros australianos, cuyo escepticismo hacia el cambio climático está relacionado con la negación psicológica, ya que el cambio climático cuestiona sus creencias y

comportamientos haciendo que se sientan incómodos. Además, viven bajo severas presiones financieras y sienten que no pueden sobrellevar el cambio climático y sus impactos.

Recomendaciones de algunos autores para divulgar temas complejos de ciencia

En esta parte mostraré las recomendaciones de algunos autores que pertenecen a distintas disciplinas, los cuales, al igual que en la sección anterior, recomiendan realizar estudios de percepción previos al diseño de actividades de divulgación relacionados con estos temas. Además, recomiendan transmitir mensajes positivos que abarquen el mayor espectro de los modelos teóricos de la comunicación de la ciencia. Dicen también que las actividades deben ser evaluadas para afrontar los problemas y las dificultades de la comunicación y mejorar la comprensión pública de la ciencia.

De acuerdo a Metcalfe (2011), durante los simposios realizados con el título *“Hot air, communicating the science of climate change”* se produjeron un conjunto de recomendaciones para mejorar la comunicación sobre cambio climático. Las siete principales son las siguientes:

1. Trabajar con científicos sociales para mejorar la comprensión de grupos específicos que deseen entender, incluir percepciones, posturas y preocupaciones.
2. Usar mensajes positivos y ejemplos para inspirar, motivar y establecer normas sociales positivas sobre la transferencia y la adaptación (evitando mensajes de miedo y culpa).
3. Usar lenguaje gráfico e imágenes para comunicar la naturaleza concreta del cambio climático.
4. Dar a conocer ejemplos locales y regionales de cambios y acciones que son relevantes a grupos específicos.
5. Colaborar con mediadores confiables para comprometer a las personas en conversaciones y lugares donde tengan garantías.
6. Proveer un registro de opciones simples y económicas para un cambio de comportamiento.
7. Fomentar la comunicación en doble vía para involucrar a personas y valorar su conocimiento.

De acuerdo con Metcalfe (2019) se deben hacer esfuerzos para enganchar al público a través de un diálogo y actividades participativas. Se requieren actividades que abarquen todo el espectro y la complejidad de los modelos de Déficit, Diálogo y Participación. Menciona que se debe considerar la perspectiva *“Critical Understanding of Science in Public”* (CUSP), donde la comunicación de la ciencia sigue muchas direcciones, reconoce el contexto social, político y cultural en donde ocurre, abarca el conocimiento (incluidos los valores y las opiniones) de expertos y científicos y se preocupa por los significados más que por el contenido informativo.

De acuerdo con Urbina (2017) los estudios de percepción de riesgos, metodológicamente bien planeados, correctamente ejecutados, con resultados cuidadosamente analizados y adecuadamente aplicados, debieran ser el punto de partida para derivar de ahí buenos y eficientes programas de intervención, estrategias y campañas de comunicación.

De acuerdo con Norgaard (2006), es difícil predecir la solución para que las personas tengan acciones pro-ambientales, pero sugiere que deben cambiar las reglas del sentir y los discursos comunicados.

Lartigue et al. (2013) concluyen que es necesario reorientar las estrategias de comunicación sobre el tema del agua, centrándose en la generación de sentimientos positivos que repercutan en que los jóvenes asuman con gusto su responsabilidad frente al recurso y donde se transmitan sus avances, de tal manera que la comunidad sienta el deseo de ser parte de un grupo de cambio positivo. A la vez es importante no resaltar en todo momento la culpa del mal uso del agua, sino la posibilidad de disfrutar de la disponibilidad del agua en cantidad y calidad adecuadas.

Montañés (2010) recomienda, para superar el modelo contextual, que se consideren estudios de percepción pública de la ciencia, de los conocimientos, creencias, actitudes previas, intereses y demandas del público. Estas disposiciones previas del público interaccionaran con los contenidos divulgados y determinaran la relación especial que se establece entre el público y esos contenidos. Por otra parte, recomienda aumentar los estudios e investigación de la comunicación pública de la ciencia, teniendo en cuenta una perspectiva global, que no provoque la ralentización de la aparición de posibles respuestas que supongan alguna novedad.

De acuerdo con Martínez y Castillo (2003) vivimos en un mundo en el que cada grupo social posee conocimientos, valores y creencias distintas, debido a sus contextos natural, histórico, cultural y social. Por ello es importante estudiar la percepción de comunidades involucradas en las áreas destinadas a la conservación de los ecosistemas, para conocer, en la medida de lo posible, cómo es que los actores involucrados, construyen una imagen de la naturaleza y de los bienes que ésta les brinda. Dicha información proporcionará herramientas para diseñar estrategias de comunicación entre los pobladores locales y de esta manera se puedan asegurar resultados positivos en la tarea de conservar los sistemas naturales.

2.2 El suelo y el agua

En esta sección se mostrará la definición de los servicios ecosistémicos y el papel que cumplen los suelos en ellos, posteriormente se describirán los distintos paisajes edáficos que hay en la ciudad

de México y su capacidad de brindar distintos servicios ecosistémicos. Se describirá el ciclo hidrológico en la Ciudad de México, por ende la importancia que tienen los suelos de conservación de la Sierra Chichinautzin y su potencial de infiltración de agua de lluvia para recargar los acuíferos. Por último se profundizará en la parte geológica, edafológica del área de estudio y las fuentes de abastecimiento y las descargas de agua en la alcaldía Milpa Alta.

Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son los componentes de la naturaleza que son consumidos, disfrutados o que contribuyen al bienestar humano de manera directa o indirecta donde los seres humanos pueden o no estar conscientes de su existencia y que dependen del estado y funcionamiento de los ecosistemas (Balvanera y Cotler, 2007).

El ser humano siempre ha utilizado a la naturaleza, de manera directa o indirecta, para satisfacer sus necesidades, por ejemplo, de alimentación, agua, madera, fibras y combustible. Además, ella nos brinda buen clima, purifica el agua que consumimos y el aire que respiramos y proporciona beneficios psicológicos y de recreación. Estos servicios como consecuencia nos dan seguridad, salud, materiales de vivienda, mejores relaciones sociales y mejor calidad de vida.

A partir de mediados del siglo pasado, los seres humanos hemos cambiado los ecosistemas de forma acelerada debido a la creciente demanda de los beneficios o servicios que nos ofrecen. Dichos cambios han contribuido a mejorar el bienestar humano y el desarrollo económico, pero a costa de la creciente degradación de muchos servicios ecosistémicos y la exacerbación de la pobreza de algunos grupos de personas (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Con el afán de satisfacer nuestras necesidades de agua, alimentos, materiales de construcción, combustibles y fibras hemos convertido el 25 % del planeta en terrenos de cultivo, hemos contribuido a que los contenidos de nitrógeno en nuestros ríos y mares se dupliquen, y que la concentración de CO₂ en la atmósfera aumente 35 %. Además somos responsables de la extinción de alrededor de 100 especies por año (Balvanera y Cotler, 2007). Si estos problemas no se abordan debidamente, los beneficios que las generaciones futuras obtengan de ellos disminuirán sustancialmente (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Ante esto y como consecuencia del movimiento ambientalista de finales de los años sesenta, surgió el concepto de **servicios ecosistémicos** en un esfuerzo por comunicar a los tomadores de decisiones y al público en general el estrecho vínculo entre el bienestar humano y la conservación de los ecosistemas del planeta. En esta época es cuando se hace evidente la crisis ambiental y

comienzan los cuestionamientos acerca de los impactos en la capacidad del planeta para mantenerse y producir suficientes bienes para ser consumidos por las poblaciones humanas (Balvanera y Cotler, 2007).

El suelo cumple un papel fundamental en los servicios ecosistémicos: ofrece soporte y nutrimentos a las plantas, se encarga de infiltrar el agua de lluvia, a su vez de filtrar partículas suspendidas y iones que pueda contener el agua que se infiltra, amortigua protones y degrada contaminantes orgánicos, lo cual determina la calidad de los acuíferos.

El suelo también contribuye indirectamente a regular la temperatura y humedad, y mejora la calidad del aire; es el tercer reservorio más importante de carbono de la Tierra, y su capacidad de almacenarlo en forma de materia orgánica humificada, reduce su liberación a la atmósfera como CO₂. Además, el suelo es proveedor de material de construcción y cimiento para las construcciones. En un ambiente urbano, los servicios ecosistémicos que suministra el suelo son poco valorados. Preferentemente se concibe al suelo como soporte de construcciones o infraestructura, lo que favorece su sellamiento, y su uso o desconocimiento da origen a problemas como encharcamientos, inundaciones, pérdida de biodiversidad y déficit en la recarga de acuíferos.

El crecimiento acelerado de la Ciudad de México no ha considerado la contribución de los suelos al bienestar de su población, y no ha previsto que los procesos de urbanización conlleven a una severa degradación ecológica impactando en la eliminación de vida silvestre, deforestación, erosión y contaminación de agua y aire, además de los fenómenos de subsidencia o hundimientos diferenciales del terreno causados por desequilibrios en las recargas de los acuíferos (Cram et al., 2007).

Servicios ecosistémicos del suelo en la Ciudad de México

La formación y evolución de los suelos, debido a las diferentes condiciones geomorfológicas y climáticas de la cuenca, ha sido distinta a lo largo y ancho de la ciudad. Lo anterior ha resultado en la presencia de suelos con propiedades diferentes cuya capacidad para ofrecer cada uno de los servicios ecosistémicos es distinta. Cram et al. (2007) realizó un estudio para identificar los servicios ecosistémicos potenciales de los suelos de la Ciudad de México. Para ello se hizo una categorización de paisajes edáficos, diferenciando cuatro áreas: el relieve montañoso, el piedemonte, las planicies proluviales-lacustres y la planicie lacustre.

El relieve montañoso localmente denominado sierras, ocupa altitudes entre los 2800 y 4000 msnm, es de origen volcánico y forma el parteaguas de la cuenca. En esta área se encuentran los suelos propiamente forestales, los cuales dan soporte a bosques de pino, oyamel y/o encinos. Son bosques poco densos y fragmentados con alta vulnerabilidad a incendios. Su principal función es la captación de carbono y la intercepción e infiltración del agua para recargar los acuíferos, aunque su gradual degradación por erosión y su urbanización obstaculiza esta capacidad y aumenta el riesgo de convertirse en potencial vía de entrada de contaminantes al acuífero.

Los piedemontes son superficies con pendientes de 7 % a 15 %, que se encuentran en la parte basal de las sierras y ocupan altitudes entre los 2250 y 2800 msnm. En el piedemonte se sitúa una parte de las alcaldías de Milpa Alta, Tlalpan, Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa. Sus suelos son sumamente permeables, se encuentran muy alterados por construcciones, viviendas, basureros a cielo abierto y en ciertos sitios pueden estar sembrados con cultivos de maíz, frijol o frutales. Por ello se consideran la vía de contaminación más importante del acuífero y son sumamente sensibles a la erosión.

Las planicies proluviales-lacustres presentan pendientes menores a 3 %; se consideran superficies de transición entre el piedemonte y la planicie lacustre. Ocupan altitudes entre 2250 y 2270 msnm y albergan suelos de tipo no salino, son suelos profundos, limosos o arcillosos con pH entre 7 y 7.5, con materia orgánica de 1 % a 2 % en la capa arable, propios para la agricultura, aunque actualmente esta actividad es prácticamente inexistente ya que la mayor parte de esta zona está urbanizada.

La planicie lacustre presenta las altitudes más bajas y una topografía casi horizontal con pendientes < 2 %, alberga las alcaldías Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Benito Juárez, Iztacalco, Iztapalapa, Tláhuac, así como una superficie considerable de Coyoacán y Xochimilco. Sus suelos son salinos y/o sódicos. Los sedimentos que la conforman son poco permeables, lo que permitió que en su superficie se formaran los sistemas de lagos: Zumpango-Xaltocan-San Cristóbal (al norte), México-Texcoco (al centro) y Xochimilco-Chalco (al sur). Pero su morfología original ha sido muy alterada debido a las diversas actividades antrópicas encaminadas al drenaje y control de inundaciones de la ciudad.

Los suelos examinados en Cram et al. (2007) ofrecen servicios muy diversos, que benefician tanto a la población de la Ciudad de México como a los de sus áreas aledañas. En una ciudad caracterizada por la escasez y contaminación del suelo se considera que entre los principales

servicios que pueden brindar los suelos están la recarga y el filtrado del agua. Pero con la acelerada urbanización en los últimos años, los suelos se sellan indiscriminadamente en función de criterios inmediatistas para dar solución a presiones sociales, de vivienda o de fluidez de tránsito. La planeación urbana no ha considerado el mantenimiento de sus suelos, aún no sellados, como fuente de servicios ambientales que permitirían mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Por lo que las alcaldías que todavía cuentan con esta posibilidad, como Tlalpan, Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, deben considerar la necesidad de mantener y valorar este recurso.

Ciclo hidrológico en el Valle de México

El ciclo hidrológico es el proceso de transformación que tiene el agua en el interior de la atmósfera del planeta Tierra. El agua está en constante movimiento y se transforma en sus distintos estados de gas, líquido y sólido. El ciclo hidrológico consiste en la precipitación, escurrimiento, infiltración y evapotranspiración. Actualmente se incluyen como elementos la extracción, el consumo, el drenaje y su tratamiento los cuales se deben a la actividad humana. En la Figura 1 se muestra el ciclo hidrológico en el Valle de México. A continuación se describirán cada uno de los elementos del ciclo hidrológico:

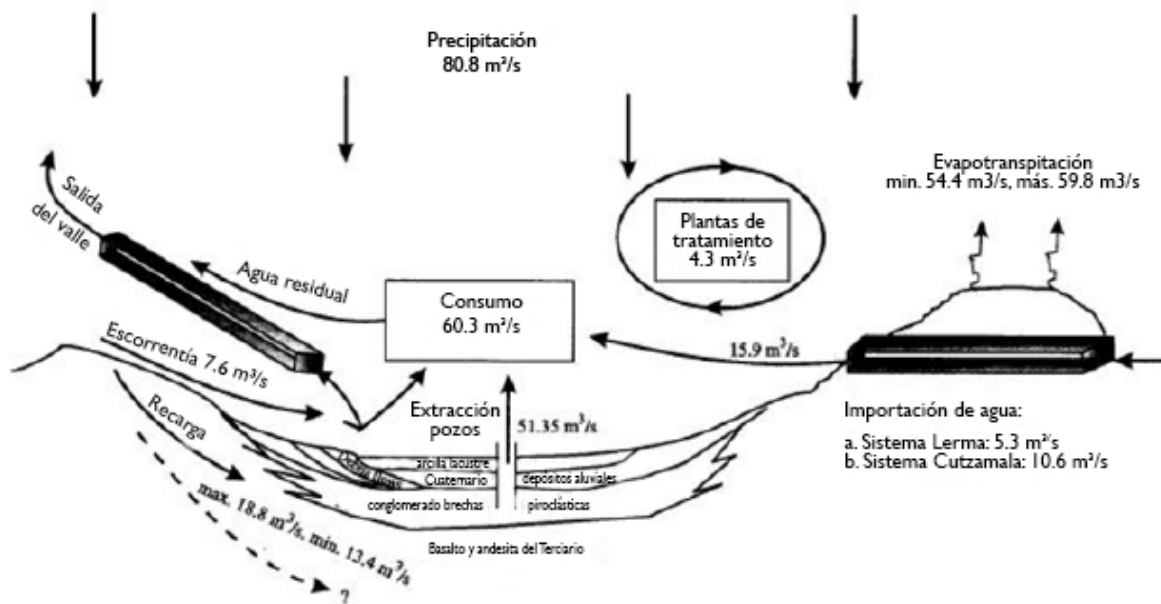


Figura 1. Ciclo hidrológico en el Valle de México (Birkle et al., 1998).

Lluvia

La cantidad de agua que cae en las distintas partes del Valle de México no es la misma. En las zonas montañosas la precipitación es mayor que en las zonas de planicie. Por ejemplo, la

precipitación promedio anual en la Sierra de las Cruces, la zona montañosa ubicada al oeste de la cuenca, es de 1235 mm en las montañas y 955 mm en los piedemontes, en la Sierra Chichinautzin (considerando también a la Sierra del Ajusco), ubicada al sur de la ciudad, es de 890-1450 mm, en la Sierra Nevada, ubicada en la parte este de la cuenca, es de 955 mm en las montañas y 730 mm en los piedemontes; mientras que en la parte central de la Ciudad de México, la precipitación promedio anual es de 600 mm (Birkle et al., 1998).

Evapotranspiración

En las zonas montañosas se pierde menos agua por evapotranspiración que en las zonas bajas. Las zonas montañosas del valle con sustratos volcánicos pierden entre el 50 % y 60 %, mientras que en las planicies, alcanzan un rango entre el 80 % y 95 %. La evapotranspiración media anual en la Sierra de las Cruces es de 630 mm en las montañas y 633 mm en los piedemontes, en la Sierra Chichinautzin es de 576-626 mm, en la Sierra Nevada es de 590 mm en las montañas y 542 mm en los piedemontes, y en la parte central de la Ciudad de México 476 mm (Birkle et al., 1998).

Escorrentía

El agua que escurre sobre las montañas hacia las partes bajas del valle es mayor en la Sierra de las Cruces que en las Sierras de Chichinautzin y Nevada. La cantidad de escorrentía estimada en la Sierra de las Cruces es el 10 % - 20 % de la precipitación, mientras que para la Sierra Chichinautzin y Sierra Nevada es el 0-10 % (Birkle et al., 1998). Utilizando los valores de precipitación presentados anteriormente, se calcula una escorrentía superficial para la Sierra de las Cruces de hasta 227 mm en las montañas y 191 mm en los piedemontes, para la Sierra Chichinautzin de hasta 89-145 mm y para Sierra Nevada de hasta 95 mm en las montañas y 73 mm en los piedemontes.

Esta escorrentía superficial arrastraba materiales hacia lo que eran los antiguos lagos hasta llegar a la parte más baja del valle, en el lago de Texcoco, donde sus suelos caracterizados por salinos y/o sódicos, se deben en parte al proceso de evaporación a largo plazo de los materiales aluviales y de los sedimentos acumulados (Cram et al., 2007).

Infiltración

El agua que no se evapora o escurre, se infiltra a través del suelo para después recargar los acuíferos de la cuenca y de los cuales se abastece la Ciudad de México y el área metropolitana. En el balance hidrológico, que realizó Birkle et al. (1998), se observa que en la Sierra de las Cruces se infiltran y escurren 605 mm en las montañas y 321 mm en los piedemontes, en la Sierra

Chichinautzin 314-823 mm, en la Sierra Nevada 365 mm en las montañas y 187 mm en los piedemontes y en la parte central de la Ciudad de México 124 mm. Restando el escurrimiento calculado en la parte anterior tenemos que en la Sierra de las Cruces se infiltra alrededor de 378 mm en las montañas y 130 en los piedemontes, en la Sierra Chichinautzin 225-678 mm, en la Sierra Nevada 270 mm en las montañas y 114 mm en los piedemonte. Por esta razón, las Sierras de las Cruces, Chichinautzin y Nevada son las principales áreas de recarga para la zona metropolitana debido a que se infiltra más agua aquí que en la parte central de la cuenca (Birkle et al., 1998).

Cada región del Valle de México, urbanizada o no, tiene ciertas características que generan diferencias en la calidad y cantidad de agua que se infiltra en el sistema de agua subterránea. De acuerdo con las características y actividades en la superficie, los acuíferos pueden ser susceptibles a diferentes tipos de contaminantes. Los acuíferos poco profundos son los más susceptibles debido a su proximidad; sin embargo, la mayoría de estos acuíferos están interconectados, en consecuencia, la contaminación puede extenderse por todo el sistema de agua, y todos pueden verse afectados por la sobreexplotación del acuífero principal (Canteiro et al., 2019).

El agua que se infiltra, se mueve gravitacionalmente desde las áreas topográficas altas a las más bajas del valle. Canteiro et al. (2019), por ejemplo, estudió parte de los acuíferos de las alcaldías Coyoacán y Tlalpan donde sugiere que el acuífero principal, cuya profundidad varía de 70 a 500 m, se recarga a una altitud de 3200 msnm, que corresponde a las estribaciones de la Sierra del Ajusco, mientras que el acuífero poco profundo, que tiene en promedio 10 m de profundidad, se recarga a la altura de 2800 msnm, que se encuentra en las zonas altas del volcán Xitle. Además una parte importante de esta infiltración también puede provenir de manera vertical de los espacios verdes preservados de dichas alcaldías.

Edmunds et al. (2002) estudió el flujo de altitudes más al norte de la ciudad donde reportó que el agua subterránea fluye desde las tierras altas de la Sierra de las Cruces a través de rocas volcánicas fracturadas, pasando por debajo de los sedimentos lacustres hasta el área de descarga del lago Texcoco. Además, concluyó que las aguas subterráneas, que se encuentran actualmente debajo de la ciudad, tienen edades de hasta 6000 años con velocidades de flujo de radiocarbono naturales de alrededor de 4 m por año.

Por lo anterior, se considera que el área del antiguo lago Texcoco y la de la llanura son la principal descarga del flujo de agua subterránea del Valle de México. El agua, durante su camino de flujo,

pasa por progresivos cambios hidrogeoquímicos que resultan de la interacción agua-roca, conocido como secuencia de Chevotareb. La acumulación de sales en el lago Texcoco es en gran parte el resultado de la composición clorurada sódica del agua en este punto, y de su descarga por evaporación y capilaridad del agua subterránea en los puntos de debilidad estructural (Edmunds et al., 2002).

Extracción

El abastecimiento de agua, para satisfacer la demanda de agua ($77 \text{ m}^3 / \text{s}$) de los 22 millones de habitantes de la zona metropolitana, es el siguiente: 71 % ($54.67 \text{ m}^3/\text{s}$) es abastecida por la extracción de agua subterránea a través de pozos del acuífero principal, el 2% de los manantiales y aguas superficiales como el río Magdalena y el otro 27 % se importa de otras cuencas como las aguas superficiales de Cutzamala y los acuíferos del sistema Lerma (Mazari et al., 2014).

La tasa calculada de recarga del acuífero principal es de un máximo de $19 \text{ m}^3/\text{s}$ (Birkle et al., 1998) y se extraen $54.67 \text{ m}^3/\text{s}$. Esto significa que se extrae más agua de lo que se infiltra naturalmente y dicho desequilibrio en el sistema trae como consecuencias que el drenaje de acuíferos poco profundos al principal genere hundimiento o subsidencia del suelo en diferentes áreas de la ciudad. Por lo tanto los ciudadanos que habitan ahí son más vulnerables a los terremotos y fisuras en cuerpos de agua superficiales (Canteiro et al., 2019). Al extraer más agua de la que se infiltra provoca una reducción de los niveles freáticos y la disminución de su calidad (Birkle, 1995).

Drenaje

La formación de la Sierra Chichinautzin cerró el sistema de drenaje dirigido hacia el sur de la cuenca mexicana hace aproximadamente 700 000 años o menos. Dicho cierre propició la formación de un sistema lacustre al interior de la cuenca (Birkle et al., 1998). La escorrentía que se concentra en la planicie urbanizada provoca inundaciones. Para prevenirlas, la escorrentía y el agua residual se drena hacia el Valle del Mezquital en el estado de Hidalgo por medio de canales que cruzan el parteaguas de la cuenca y la conectan con la cuenca del río Pánuco.

Geología del Bosque de Agua en Milpa Alta

El Bosque de Agua está conformado por las Sierras de las Cruces, Ajusco y Chichinautzin, éstas pertenecen al Faja Volcánica transmexicana (Siebe, 2000) y se formaron por eventos volcánicos y tectónicos. La Sierra Chichinautzin es la más joven (700 mil años) la cual cerró el drenaje de agua

hacia el sur propiciando la formación del lago interior de la cuenca y separando la Cuenca de México de los valles de Cuernavaca y Cuautla (Birkle et al., 1998; Siebe, 2000).

La Sierra Chichinautzin, parte de la cual se encuentra dentro de la demarcación de la alcaldía Milpa Alta, está conformada por más de 200 volcanes de los cuales los más recientes son el Chichinautzin, que hizo erupción hace aproximadamente 1800 años, y el Xitle que se formó hace 1600 años (Siebe, 2009). El Tláloc hizo erupción hace aproximadamente 6200 años, el Cuauhtzin hace 8000 años, el Pelado hace 10 000 años y el Teuhtli hace 14 000 años (Siebe, 2005).

Edafología del Bosque de Agua en Milpa Alta

El suelo es un componente esencial para los ecosistemas; es la capa superficial que recubre la corteza terrestre, donde interactúan la atmósfera, hidrosfera, biosfera y litosfera. Su formación depende de factores como el material parental, clima, relieve, actividad de organismos y el tiempo. Las diferencias locales de estos factores determinan las características y aptitudes de los diferentes suelos resultantes (Jenny, 1941; Laatsch & Schlichting, 1959).

Los suelos en el Bosque de Agua se formaron a partir de ceniza volcánica o sobre lavas recientes. Debido a una combinación de factores se desarrollaron en el bosque una amplia variedad de suelos que dan soporte a distintos tipos de vegetación y fauna. Las características de los suelos dependen de la cantidad de ceniza volcánica depositada y del tiempo que ésta lleva expuesta a la acción de los procesos formadores de suelo, que a su vez dependen del relieve, el clima, la cobertura vegetal y la actividad de los organismos asociada a ésta.

Suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas recientes son arenosos y contienen poca materia orgánica, tienen una gran porosidad y alta capacidad de aireación, pero poca capacidad de retención de agua. Con el tiempo estos suelos arenosos evolucionan a suelos de texturas más limosas y además acumulan una gran cantidad de materia orgánica humificada. Adquieren poros de distintos tamaños que sirven tanto para brindar aireación, como para la retención de agua contra la gravedad. Estos suelos dan soporte a una vegetación más densa y favorecen la producción de biomasa. Los árboles tienen mayores tasas de crecimiento a diferencia de los que se desarrollan en suelos más jóvenes, donde la cobertura vegetal es menos densa y está compuesta de plantas tolerantes a la falta temporal de agua (Peña y Siebe, 2013).

Los suelos del Bosque de Agua brindan varios servicios ecosistémicos. Uno de ellos es la producción de alimentos como la papa y los forrajes (avena). Los suelos son muy fértiles dado a que la intemperización del material volcánico libera nutrientes para las plantas como el P, K, Ca y

Mg. La actividad volcánica recurrente en la zona conlleva a un reabastecimiento de minerales que al intemperizarse vuelven a proporcionar estos elementos a las plantas. Además, la acumulación de las cenizas volcánicas en amplias porciones de la superficie promueve que se formen suelos de gran espesor. El Bosque de Agua brinda soporte de plantas, es hábitat de muchos organismos, es un gran almacén de carbono con lo que contribuye a la regulación del clima, de la calidad de aire, de la infiltración y purificación de agua y de la recarga del acuífero (Peña y Siebe, 2013).

Biodiversidad del Bosque de Agua en Milpa Alta

La Faja Volcánica Transmexicana (FVT) atraviesa el centro de México desde el océano Pacífico hasta el Golfo de México. Su origen está relacionado con la subducción de la Placa de Cocos por debajo de la Placa Norteamericana (Siebe, 2000). Es una región que alberga una importante biodiversidad. Es uno de los principales centros de endemismos y de riqueza de especies de algunos grupos de organismos que se encuentran en el país. Por ejemplo, del total de mamíferos conocidos en México el 50 % habita en la FVT. El Bosque de Agua por su alta riqueza biológica se consideró como un área prioritaria de conservación (Velázquez y Romero, 1999).

La distribución de la vegetación en el Bosque de Agua depende de la humedad del suelo y de la elevación. En él se pueden encontrar pastizales, bosques de coníferas, de encinos, mesófilos y mixtos además de matorrales xerófilos. Entre las especies arbóreas se pueden encontrar principalmente *Pinus Montezumae*, *Pinus Hartwegii* (especie endémica del centro de México), el oyamel (*Abies religiosa*) que es una especie endémica del centro de México; y entre las especies herbáceas, destacan las de los pastizales o zacatonales como el de *Muhlenbergia sp.* (especie endémica) y *Festuca tolucensis* (Velázquez, 1994).

Se calcula que en la Cuenca de México existen 220 especies de plantas vasculares y 30 vertebrados, entre ellos el gorrión serrano y el conejo zacatuche (o teporingo) que habitan esta zona del Bosque de Agua, los cuales son endémicos y se encuentran lamentablemente al borde de la extinción debido a las diversas actividades humanas como la tala clandestina, incendios, caza, captura de animales, actividades agropecuarias, mala reforestación con especies que no corresponden al lugar y el cambio de uso suelo por la urbanización (Velázquez y Romero, 1999).

Fuentes de abastecimiento y descargas de agua de la alcaldía Milpa Alta

La siguiente información fue proporcionada por el Ing. Saúl Villarruel quien estaba presente cuando recurrí a las instalaciones de Operación Hidráulica de Milpa Alta para pedir información:

El abastecimiento de agua de toda la alcaldía Milpa Alta proviene de pozos profundos perforados a 200 metros y hasta los 400 metros. De cada pozo se extraen en promedio 35-40 litros por segundo de agua. Los pozos se encuentran en Tecómitl (8 pozos), Tecoxpa (6 pozos), San Juan Tepenahuac (1 pozo) y San Pedro Atocpan (1 pozo).

El agua extraída de los pozos se rebombee a tanques de almacenamiento, cada poblado tiene el propio dentro del casco urbano. El agua posteriormente se manda a la red y se distribuye por gravedad. En todos los poblados la distribución es por tandeo.

SACMEX¹⁷ maneja los tanques, pozos y rebombes al igual que la red de distribución de agua en la alcaldía Milpa Alta. La distribución es por tubería, sólo en los asentamientos irregulares el agua se distribuye con pipas que se cargan en el pozo de Tecómitl.

El 90 % del agua extraída por los pozos se queda en Milpa Alta y el 10 % de dos pozos de Tecómitl se distribuye hacia Tláhuac.

Las aguas residuales de la zona poniente de Milpa Alta que incluye los poblados de San Salvador Cuauhtenco, San Pablo Oztotepec, San Bartolo y parte de San Pedro Atocpan salen hacia San Gregorio y el restante sale hacia Tláhuac por el llano.

Los pozos de profundidades de 40-50 metros están fuera de servicio debido a la contaminación del acuífero por los asentamientos irregulares.

¹⁷ SACMEX: Sistema de Aguas de la Ciudad de México

Capítulo 3. Área de estudio

3.1 Milpa Alta

Milpa Alta es una alcaldía que se ubica en la parte sureste de la Ciudad de México y colinda hacia el norte con las alcaldías de Xochimilco y Tláhuac, al este con el Estado de México, al sur con el estado de Morelos y al oeste con la alcaldía de Tlalpan.

Está conformada por doce pueblos: Villa Milpa Alta, San Francisco Tecoxpa, San Jerónimo Miacatlan, San Agustín Ohtenco, San Pedro Actopan, San Pablo Oztotepec, San Lorenzo Tlacoyucan, Santa Ana Tlacotenco, San Juan Tepenahuac, San Salvador Cuautenco, San Bartolo Xicomulco y San Antonio Tecómitl. De los doce pueblos los nueve primeros se reconocen hoy día como originarios de Milpa Alta y se autodenominan Confederación de los Nueve Pueblos de Milpa Alta. Mientras que los nativos de San Salvador Cuautenco se distinguen de los demás asumiéndose como descendientes de los Xochimilcas (Wacher,2013); ellos pertenecen a la demarcación pero no se consideran milpaltenses.

Su territorio se extiende sobre un área de 28 800 ha, dos terceras partes de su demarcación son montañas, las principales elevaciones son: los volcanes Tláloc (3690 msnm), Cuautzin (3510 msnm), Chichinautzin (3470 msnm), Acopiaco (3320 msnm), Tetzcalcoatl (3310 msnm), Ocusacayo (3220 msnm) y San Bartolo (3200 msnm). En la alcaldía también se localiza el volcán Teutli (2710 msnm), no es tan alto pero tiene un importante significado cultural para su población desde antes de la colonización española (Wacher, 2013).

Las estadísticas mostradas en el 2000 por INEGI dicen que de las 28 800 ha ocupadas por la alcaldía, el 49.3 % de la superficie lo cubre el bosque, el 18% los pastizales, el 23.53% lo cubre el área agrícola, y 9.16 % otros. Son propiedad comunal 24 800 ha, 1800 son tierra ejidales y 2000 las constituyen las zonas urbanas. Sin embargo, desde el periodo colonial existe un conflicto interno por la posesión de la tierra que ha dificultado solventar su titulación como propiedad social, lo cual ha provocado que en los últimos años un número creciente de predios se haya titulado como propiedad privada. En el año 2000 Milpa Alta fue la alcaldía con la tasa más elevada de crecimiento poblacional y de asentamientos irregulares. Este lento pero constante proceso de privatización, se ha visto favorecido por el hecho de que la propiedad comunal no se ha confirmado (Wacher, 2013).

3.2 Historia de Milpa Alta y su conexión con el Bosque de Agua

Malacachtepec Momozco: antes de ser Milpa Alta

De la región ocupada en la actualidad por Milpa Alta poco se ha mencionado en las fuentes referidas a la historia de la Cuenca de México antes de la llegada de los españoles, y las que aluden a ella casi siempre la vinculan con Xochimilco. Diversos estudios han sostenido que Milpa Alta formaba parte del señorío de Xochimilco, pero no han logrado establecer con precisión cuál fue el estatus político alcanzado por la región antes de la conquista española (Wacher, 2013).

Se cuenta que por el año 1240 llegaron, a lo que ahora se conoce como territorio de Milpa Alta, nueve tribus de chichimecas procedentes de Amecameca, que se asentaron en diferentes sitios en línea recta de oriente a poniente y que fundaron el territorio de Malacachtepec Momozco (que suele traducirse como “Lugar rodeado de cerros” (Losada, 2005; Wacher, 2013).

Cabrera (1980, citado en García 2001) refiere que en el siglo XIII, los xochimilcas tenían bajo su poder a los pueblos asentados a sus alrededores, hasta que en el año de 1409, con la triple alianza, el imperio mexica comenzó a expandirse hacia el sur. Por ende, la zona fue conquistada y sometida por un grupo de guerreros dirigidos por Hueyitlahuilanque; se establecieron en los lugares que actualmente forman los barrios de San Mateo, Santa Marta, Santa Cruz y Los Ángeles y los pueblos de Tecomitl, San Juan Iztayopan y Tulyehualco (Losada, 2005).

Hueyitlahuilanque empezó a organizar a su nuevo imperio y a distribuir a las tribus en calidad de vigilantes para la seguridad de su imperio y su territorio. Las tribus vigilantes eran las siguientes: Tenalhcatl (descendientes de Oztotepec), Tepuhuhpitztzin (descendientes de Atocpan), Yehyecatzin (descendientes de Santa Martha), Atlimahqui (descendientes de Tulyehualco), Hueyitlacotl (descendientes de Ixtayopan), Atlaupili (descendientes de Tecomitl), Tepelcatzin (descendientes de Tecoxpa), Cacaltzin (descendientes de Miacatlán), Cacamatzin (descendientes de Tepenahuac), Xoletzin (descendientes de Tlacotenco) y Cuatzilinqui (descendientes de la Concepción) y otras tres que prestaban ayuda a las demás tribus: Zematl (descendientes del barrio de San Mateo), Yeyecaclama (descendientes del barrio de Santa Cruz) y Tepezitlali (descendientes del barrio de los Ángeles). Uno de los pueblos que no se menciona bajo el dominio de Hueyitlahuilanque es el de San Salvador Cuauhtenco ni antes ni después de su imperio (Cruz, 2005). Pero Wacher (2013) menciona que los nativos de San Salvador Cuauhtenco se distinguen de los demás asumiéndose como descendientes de los Xochimilcas.

Llegada de los españoles a Malacatepec Momozco

Los títulos primordiales de Milpa Alta son unos documentos escritos en náhuatl por los nativos. Contienen relatos provenientes de su memoria histórica que se elaboraron muy probablemente en el siglo XVII para solventar un conflicto por tierras entre Milpa Alta y Santa Marta, su barrio sujeto. En estos títulos se puede observar que la adopción del culto a los santos fue el mecanismo a través del cual los nativos pudieron conservar sus tierras (Wacher, 2013).

A la muerte del dirigente Hueyitlahuilanque, tomó el mando su hijo, Hueyitlahuilli, el cual a la llegada de los españoles y con la caída de los imperios vecinos convocó, a principios del año de 1528, a jefes de sus tribus, que buscando el bienestar de su pueblo, acordaron nombrar a tres emisarios de paz llamados Cuinochtliz. Los emisarios estaban dispuestos a reconocer el sometimiento hacia ellos con la condición que se respetaran el territorio que estaban ocupando. Ellos querían hacer saber a los españoles que más que un acto de cobardía era un acto de nobleza. Pero tal acto le costó la vida al gran Hueyitlahuilli quien, entristecido por verse en la situación miserable de inclinarse ante otro, dejó de existir precisamente cuando se preparaba la salida de los emisarios. Para guardarle el luto que correspondía a su rango, se suspendió la salida y se le dio sepultura en los vericuetos de Tlatlapacoyan. Los emisarios no salieron sino hasta finales del mismo año para realizar la última petición de Hueyitlahuilli que era reunirse con los representantes españoles. Después de cuarenta días de ausencia y arduas pláticas, los Cuinochtliz fueron nombrados vasallos del rey y dueños de las tierras que ocupaban. De esta manera regresaron satisfechos de haber llevado a cabo todo lo que deseaban y maravillados de tantas cosas nuevas que habían observado durante su viaje. El día 29 de julio de 1529 llegó un emisario por parte del gobierno español quien portaba el primer documento sobre el reconocimiento legal de sus tierras, montes, cerros, pedregales y aguas (Cruz, 2005; Losada, 2005).

Los Títulos primordiales relatan que fueron diez quienes ganaron la tierra, cada representante de cada tribu tocó un instrumento musical de cuerda, viento o percusión y para hacer más clara su posesión se tomaban de las manos y paseaban por dichas tierras, arrancaban yerbas tirando piedras. Con estos actos que llamaban verdadera posesión surgieron los barrios de Milpa Alta: San Francisco Tecoxpa, San Jerónimo (Miacatlán), San Juan Tepenahuac Texiocalco, Santa Ana Tlacotenco, San Lorenzo Tlacoyucan, San Pablo Oztotepec, San Pedro Atocpaneca. Es así como cada pueblo obtuvo su nombre y sus tierras; sin embargo faltarían tres pueblos que no se mencionan que son San Bartolomé Xicomulco, San Antonio Tecomitl y San Salvador Cuahtenco (Cruz, 2005).

García (2001) muestra una narración donde dice que el 15 de agosto de 1532, día de Santa María de la Asunción, se bautizaron a todos los nativos congregados y bendijo los lugares para el establecimiento de los pueblo que hoy llevan los nombre de Milpa Alta, Atocpan, Oxtotepec, Tlacoyencan, Tepenahuac, Miacatlán, Tecopan y Ohtenco, y es de esta manera cuando termina la vida trashumante de la tribu.

Milpa Alta como Alcaldía

Durante la época colonial, Milpa Alta estuvo supeditada administrativamente a la jurisdicción de Xochimilco, hasta 1787 que pasó a depender de la intendencia de México. Es a partir de aquí que los límites político-territoriales de lo que ahora es la alcaldía de Milpa Alta, así como sus formas de gobierno cambiaron varias veces. Lo que ahora conocemos de la demarcación de Milpa Alta pasó en diversos momentos a formar parte de Xochimilco y/o del estado de México, hasta que en 1903 la ley de Organización Política y Municipal del Distrito Federal dividió el territorio en 13 municipalidades, entre ellas Milpa Alta ya escindida de Xochimilco (Cruz, 2005).

Revolución Mexicana y el Zapatismo en Milpa Alta

El gobierno de Porfirio Díaz generó una política centralizadora orientada a convertir a la Ciudad de México en una metrópoli comparable con las ubicadas en los países del capitalismo central. Como resultado, se despojó a los pueblos nativos de sus recursos naturales y, a finales del siglo XIX, el Estado se adjudicó el poder de controlar el agua y los bosques de las comunidades agrarias asentadas en la Ciudad de México. Los efectos negativos, que este tipo de disposiciones tendría sobre la economía de esos asentamientos no fueron considerados, ni tampoco los efectos adversos que a largo plazo ocasionarían sobre el ecosistema de toda la entidad.

Durante el gobierno de Díaz los recursos naturales se emplearon para fortalecer a las haciendas, al capital industrial, al capital comercial. El agua se empleó para llevarla a las zonas residenciales de la ciudad. En Milpa Alta la aplicación de esta política restringió el uso que los pueblos hacían de sus recursos forestales; el gobierno prohibió a los nativos que aprovecharan el bosque milpaltense sin su autorización, a pesar de que la leña, el carbón, los hongos y las plantas medicinales y aromáticas eran recursos económicos que habían sido utilizados libremente desde mucho tiempo atrás (Wacher, 2013).

Al finalizar el porfiriato, los pueblos milpaltenses aún conservaban la mayor parte de su propiedad comunal. No obstante, habían empezado a perder autonomía en relación con el usufructo de su bosque y esto, aunado al descontento propiciado por los bajos salarios, el maltrato y los despojos

perpetados por las élites locales, creó las condiciones para que muchos de ellos se unieran a las filas del zapatismo y al Ejército Liberador del Sur. Durante la Revolución Mexicana, Milpa Alta fue en varias ocasiones cuartel general de los zapatistas, por su vecindad y sus relaciones comunitarias hacia el Estado de Morelos. Además de que la abrupta topografía de Milpa Alta era favorable para avanzar sorpresivamente sobre la capital, y después poder replegarse a la zona montañosa para resguardarse (Cruz, 2005; Wachter, 2013).

Los pueblos milpaltenses lucharon, al igual que otros vinculados con ese movimiento, para conservar su territorio y mantener una forma de vida comunitaria, así como para liberarse de un gobierno que tendía a desarticular y trastocar las formas de vida de sus pueblos. Es así que, en 1914, se efectuó la Ratificación del Plan de Ayala, documento firmado en el Cuartel Zapatista de San Pablo Oztotepec. Pero el costo de esta lucha fue muy alto. Cuando Carranza entró al poder en 1914, la guerra contra los zapatistas se recrudeció y fue cuando los carrancistas entraron a Milpa Alta multiplicando los atropellos y las matanzas. En 1916 quemaron y arrasaron a los pueblos que habían sido catalogados por el gobierno federal como eminentemente zapatistas (Wachter, 2013).

Después de 1916, Milpa Alta quedó en un total abandono. Las familias restantes tuvieron que migrar a otras partes de la ciudad. Fue hasta 1920, aproximadamente, cuando los exiliados iniciaron el retorno a sus asentamientos. Este acontecimiento, localmente, se denominó la Concentración o Reconcentración. Ellos trataron de rescatar sus tradiciones y costumbres, además de reconstruir su comunidad, solidarizándose así las relaciones comunitarias del pueblo (Cruz, 2005). Este hecho marcó el inicio del proceso de reconstitución sociocultural vivido por los pueblos de la zona después de la Revolución. Posteriormente, se reinició el cultivo de la milpa, la producción de pulque, la recolección de los productos del bosque, así como la reparación de las iglesias y la reinstalación de los santos en los altares (Wachter, 2013).

Papelera Loreto y Peña Pobre

La Revolución propició cambios en la legislación agraria. Este hecho dio oportunidad a los milpaltenses de recuperar las tierras perdidas durante el porfiriato. Entre los años 1924 y 1936, el gobierno restituyó a estos pueblos un total de 1794 hectáreas en forma de ejidos; pero no fue sino hasta 1992, que con los cambios al artículo 27 constitucional, la Secretaría de la Reforma Agraria entregó a los campesinos milpaltenses las carpetas básicas de los ejidos y los certificados agrarios correspondientes.

Los trámites efectuados para lograr el reconocimiento de la propiedad comunal no tuvieron la misma suerte que los realizados para obtener la tierra ejidal debido a que desde el periodo colonial existe un conflicto intercomunitario por la posesión de la propiedad comunal. En este conflicto, entre San Salvador Cuauhtenco y los asentamientos de la llamada Confederación de los nueve pueblos de Milpa Alta, San Salvador Cuauhtenco reclama como propias cerca de 7000 hectáreas de las 27 000. Esto obstaculiza la titulación de la propiedad comunal; y ello ha dado pie a una serie interminable de litigios, donde se favorece la venta de terrenos y el aumento de la urbanización de la región (Wacher, 2013).

El proceso de reforma agraria, impulsado por los primeros gobiernos emanados de la Revolución, coadyuvó a fortalecer a los pueblos de Milpa Alta. Sin embargo, cuando Miguel Alemán asumió la presidencia, la política agraria del gobierno federal cambió en grado significativo. Se orientó a fortalecer al capital industrial, lo cual, implicó el establecimiento de las bases para que los nativos de Milpa Alta perdieran, como ya había sucedido durante el porfiriato, el control de sus bosques. Es así que la Compañía Forestal Loreto y Peña Pobre (CFLPP), obtuvo permisos periódicos de 1928 a 1946 para realizar talas en la zona forestal de la alcaldía, y en 1947 la concesión por 60 años para explotar los bosques de Milpa Alta, Cuajimalpa, Magdalena Contreras y Tlalpan como también algunos bosques pertenecientes al Estado de México y Morelos.

El Estado entregó a la CFLPP la concesión a cambio de realizar obras para mejorar las condiciones de vida de los milpaltenses y de ocupar a los comuneros en las labores referidas al aprovechamiento forestal. Pero la empresa no acató estas disposiciones, creó un grupo de guardias blancas, llamadas localmente los montoneros, quienes impedían a los nativos transitar por los bosques (Wacher, 2013).

En la década de los setenta se proyectaron diversos proyectos que implicaban la alteración masiva del bosque milpaltense. Ante este hecho, en 1974, estalló el movimiento comunero. Los asesinatos de varios comuneros perpetrados a lo largo de los años por los guardias blancas, y los intentos del capital industrial y diversas dependencias del gobierno por avanzar sobre el territorio milpaltense, habían generado un profundo sentimiento de indignación entre la población. Es así que la organización denominada Constituyentes de 1917 se formó para recuperar el control de su territorio forestal a cualquier precio. Los objetivos centrales de la organización fueron: obtener la cancelación de la concesión a la empresa de papel Loreto y Peña Pobre y lograr la confirmación de la propiedad comunal. La organización funcionó de manera paralela a la representación comunal de la zona, la cual contaba con el reconocimiento oficial. Ésta era encabezada por Daniel Chicharo,

un nativo de Cuauhtenco, quien había sido electo de forma fraudulenta en 1967, y quien negociaba la explotación del bosque, en colusión con las autoridades delegacionales y con la CFLPP (Wacher, 2013).

Después de que el pueblo de Milpa Alta formara algunas alianzas para reforzar el movimiento, en 1979 se celebró en Milpa Alta el Primer Encuentro de Organizaciones Campesinas Independientes. En esta reunión se determinó constituir la Coordinadora Plan de Ayala (CNPA), organización campesina apartidista que con el lema “Hoy luchamos por la tierra, mañana por el poder”, tuvo como objetivo inicial la defensa de las tierras y los recursos naturales de los grupos indígenas (Wacher, 2013).

La organización Constituyentes de 1917, articulada con la Coordinadora Plan de Ayala, se transformó en Comuneros Organizados de Milpa Alta (COMA), y dio continuidad a la lucha en contra de la compañía papelera. También impulsó la actualización del censo comunero de la demarcación para avanzar en los trámites de confirmación de la propiedad comunal. En 1980 estaban registrados 20 000 comuneros en la delegación. En este mismo año COMA consiguió reestructurar a la autoridad agraria regional de acuerdo con los intereses de los comuneros y no con base en los principios prescritos en la Ley Agraria. Posteriormente, se destituyó a los representantes coludidos con la CFLPP y se conformó la Representación Comunal General de Milpa Alta. Pero, en el lapso fue linchado en una asamblea comunal Daniel Chícharo, el representante aliado a la papelera y a la autoridad delegacional (Wacher, 2013).

Con las acciones anteriores, y después de intensas negociaciones con el gobierno federal, hubo acciones jurídicas emprendidas contra Loreto y Peña Pobre, y enfrentamientos con los granaderos y las guardias blancas. COMA logró la revocación de la concesión a la compañía papelera en 1982. Se detuvo la tala inmoderada y, de manera simultánea, coadyuvó a limitar la urbanización acelerada de esa parte de la Ciudad. Este triunfo por la defensa del patrimonio forestal se conmemora cada 5 de febrero, en un paraje boscoso denominado la Quinta Nepanapa. Ahí se reunieron en 1974 los miembros de Constituyentes de 1917 para refrendar su compromiso con la lucha comunal (Wacher, 2013).

Urbanización

Milpa Alta fue por mucho tiempo una región alejada de la urbanización y con pocos habitantes. En la época colonial, debido a que los españoles se concentraron en las zonas comerciales más cercanas al área lacustre, el mestizaje no impactó mucho a estos pueblos milpaltenses. Esto

permitió que en esta región aún se conservaran, por mucho tiempo más, su forma de vestir y sobre todo el idioma náhuatl; tanto que aún en 1910 muchos de sus 15 000 habitantes, en aquel entonces, sólo sabían hablar náhuatl (García, 2001).

Después de la Revolución, Milpa Alta fue una de las zonas más devastadas de la Ciudad de México. En 1920 la población decreció a 10 929 habitantes y fue hasta 1950 que ascendió a 18 212 (Wacher, 2013). Posteriormente, entre 1970 a 1989 la población incrementó por la inmigración de trabajadores principalmente del Estado de México, Puebla, Oaxaca y Veracruz. Fueron atraídos por el trabajo agrícola y las obras de construcción, como la carretera Oaxtepec-Xochimilco, que integró definitivamente la alcaldía con la ciudad, convirtiéndose en un paso obligado de comunicación entre la zona metropolitana y la región sur del país. Es a partir de entonces que los comuneros empiezan a fraccionar sus parcelas para vender lotes a los trabajadores recién llegados (F. Arquitectura, s.f.).

Durante la década de 1980, con el primer Programa Delegacional de Desarrollo Urbano se fijaron los límites para el área urbana de los poblados rurales, es de esta manera que se crea el concepto de irregularidad para los asentamientos que se ubican más allá de estos límites (F. Arquitectura, s.f.). Pero la población siguió aumentando, en 1985 aumentó debido al desplazamiento de damnificados del sismo y, en el año 2000, Milpa Alta fue la alcaldía con la tasa más elevada de crecimiento poblacional y asentamientos irregulares (Wacher, 2013). Pero los censos del 2000 también registraron que los Nahuas de Milpa Alta apenas sumaban el 3 % de la población y sólo 207 de ellos hablaban náhuatl (Cruz, 2005; García, 2001).

En el 2012, ejidatarios de San Francisco Tlaltenco afirmaron que, con la construcción de la nueva línea de metro que desemboca en Tláhuac, cambió el uso de suelo de 700 hectáreas aledañas. Esto permitió la construcción de viviendas, plazas comerciales y corredores industriales previstos ya en el programa de desarrollo delegacional, y con ello se afectaría la captación de agua pluvial (Wacher, 2013). Para el 2015 Milpa Alta ya contaba con 137 927 habitantes (INEGI, 2017), para este entonces su infraestructura hidráulica atendía a prácticamente a todos los poblados, sólo carecían de servicio los asentamientos irregulares, a los cuales se les abastece hasta hoy en día por medio de pipas (PAOT, s.f.).

Hoy día Milpa Alta enfrenta retos importantes de difícil resolución; entre ellos revertir el deterioro del bosque, superar el abaratamiento del nopal, así como resolver el conflicto intracomunitario por la tierra. En especial, este conflicto obstaculiza la titulación de la propiedad comunal y, su

indefinición jurídica, ha favorecido en los últimos años la venta de terrenos y por lo mismo, el aumento de la urbanización de la región (Wacher, 2013).

Gobernanza

En 1975 se fueron creando asambleas de comuneros hasta que en 1980 se conformó la Representación General de los Bienes Comunales de Milpa Alta y Pueblos Anexos (RGBCMA) (SICETNO, s.f.). Hasta la fecha los nueve pueblos originarios de Milpa Alta están organizados en esta RGBCMA, donde cada uno de los pueblos tiene un representante y se elige un representante general de la organización el cual mantiene la unidad de la mayor parte del territorio milpaltense (Bonilla, 2009; Wacher, 2013). Actualmente, se reconoce a la RGBCMA como el órgano principal de organización política, administrativa y social donde los milpaltenses toman sus propias decisiones en las asambleas en diversas cuestiones como son: la defensa de su territorio, la conservación y protección de sus bosques, la determinación del uso y destino de su tierra y la recuperación y promoción de su cultura (Korsbaek y Bello, 2017).

Festividades

En esta sección haré un resumen del libro *Los Pueblos de Milpa Alta Reconstitución sociocultural, religión comunitaria y ciclo festivo* de Marie Wacher (2013), ya que, como lo propone Wacher la celebración del ciclo religioso festivo en Milpa Alta tiene un factor integrador y de identidad, activan símbolos y prácticas que fortalecen su sentido de comunidad, pertenencia al lugar y colectividad.

Estas festividades son prácticas tradicionales de los milpaltenses que luchan por conservar. A diferencia de los demás habitantes de la ciudad, ellos se esfuerzan por mantener las tradiciones y buscan controlar lo que les queda de su territorio. Algunos símbolos funcionan como hilo conductor entre el pasado y presente. Estos activan la memoria histórica de los pueblos y simbolizan de diverso modo el origen de las comunidades debido a que cuentan con una profunda historia de cosmovisión mesoamericana. Esta nos hace ver la conexión y la intención de nuestros antepasados por convivir en armonía con la naturaleza, pues muchos de sus símbolos hacen alusión a elementos como el agua, viento, tierra (o suelo) y agricultura.

Milpa Alta es una zona rodeada de cerros y volcanes. A pesar de que estudios arqueológicos señalan que no parecen haber existido grandes pirámides en la región, se propone que el Teutli cumplió con la función ceremonial que se le atribuía a estas estructuras. El Teutli ha sido considerado como uno de los montes sagrados de la Cuenca de México. En él era posible observar,

en el solsticio de invierno, el sol emerger sobre el Popocatépetl. También resulta revelador que algunos de los principales centros de culto de Milpa Alta se construyeron en elevaciones o cerritos, espacios de los cuales se dice que contienen cuevas y agua subterránea. Además, los cerros se consideraban morada del Señor de la Lluvia y por ello estos espacios se empleaban a fin de realizar ritos para propiciar la caída de agua.

La religión católica comunitaria, como se refiere Wachter a la religión que practican los milpaltenses, fusiona prácticas y nociones culturales provenientes de la tradición mesoamericana y del cristianismo medieval. En la época de la colonia, con la adopción del culto a los santos, surge la idea de que los santos patronos, sus fiestas y los templos simbolizan el origen y centro de los pueblos.

Los santos patronos, que inicialmente fungieron como símbolos de dominación, con el paso del tiempo se transformaron en símbolos de resistencia, al constituirse en los personajes fundadores y protectores de los pueblos. A los santos se les atribuía el poder de controlar fenómenos meteorológicos relacionados con la producción agrícola. La mayor parte de los patronos de los pueblos de Milpa Alta se festejan en temporada de lluvia, cuando el maíz requiere agua para crecer. En este mismo sentido son significativas las narraciones acerca de la aparición de algunos santos patronos de los barrios o pueblos milpaltenses. Los cuales narran que aparecieron en cerritos o cuevas, lugares propios de las deidades del agua y también de origen de los pueblos mesoamericanos.

Los nahuas milpaltenses eran un pueblo campesino, cazador y recolector. El cultivo de la milpa en terrazas bordeadas por magueyes era predominante. Esto, junto a algunas historias que hasta la fecha se cuentan en torno del Teutli, el Popocatepetl, la Iztacihuatl y otras elevaciones como el Tepozteco, permiten suponer que el culto a los cerros, cuevas, agua, aire y, en suma, a las deidades relacionadas con el ciclo agrícola del maíz, el pulque y la cacería, eran elementos centrales de la práctica religiosa del grupo.

Festividades y su relación con el ciclo productivo del maíz

A continuación, resumo la parte de las ceremonias festivas durante el año y su relación con el ciclo productivo de maíz temporal.

En nuestro país, la navidad es una época que corresponde a la temporada de secas, marca el fin de un ciclo agrícola del maíz temporal, pero el inicio de otro. Con la fiesta de la Candelaria se marca este inicio, es una festividad que los pueblos mesoamericanos pudieron adoptar ya que es el mes

que marcaba el inicio del año mesoamericano y cuando en las partes más altas y frías de la alcaldía da inicio la preparación de las tierras para el cultivo del maíz. Es en este mes cuando se lleva a bendecir al niño dios a la iglesia, acompañado de algunas semillas, ya que los dos representan el inicio o el resurgimiento de la vida. Pero este significado referido a la fertilidad y abundancia agrícola ha trascendido y al niño se le ha atribuido la capacidad de otorgar otros tipos de bienes que son representados por los billetes que se colocan junto a su imagen.

En Milpa Alta el maíz se siembra entre febrero y abril. Cuando han caído las primeras lluvias se deshierba la milpa y en junio, cuando la caña ya tiene cierta altura, se le echa el montón de tierra para ayudarla a mantenerse erguida. Durante estos meses la milpa requiere agua para que la planta germine e inicie su crecimiento, y es cuando se realizan la mayor parte de las peregrinaciones de la región, ceremonias que seguramente con anterioridad estuvieron relacionadas con ritos orientados a propiciar la precipitación pluvial.

Pasión de Cristo

En la Representación de la Pasión de Cristo se observa el Santo Entierro. Esta imagen es un Cristo de talla similar a la de un hombre que reposa en un féretro, y solamente sale de los templos en la Semana Mayor, en temporada de secas y se piensa que su desplazamiento produce lluvia.

El Carnaval

Ésta es la fiesta de los Chinelos, mezcla la llegada de la primavera y la siembra que empieza.

La Santa Cruz

La fiesta de la Santa Cruz contiene un importante referente agrícola; la fiesta se vincula con el paso de la estación seca a la de lluvias, y el inicio de la siembra, el cual era marcado por el paso del Sol por el cenit. En muchos pueblos de raíz mesoamericana, la celebración de la Santa Cruz implica la realización de rituales en los cerros o lugares cercanos a fuentes de agua, en donde se colocan cruces y se celebran ceremonias de petición de lluvias, al tiempo que se cree propicia la aparición de vientos favorables para el crecimiento del maíz.

Señor de las Misericordias, Cristo Chalmita y Santísima Trinidad

La celebración del Señor de las Misericordias de San Pedro Actopan, el Cristo de Chalmita en San Pablo Oztotepec y de la Santísima Trinidad alojada en el Calvario de Tlacoyucan, son jerárquicamente superior a la del santo patrono de su pueblo. Los centros de culto de estas

imágenes fueron instaurados en el primer siglo de la colonización y se localizan en cerritos sobre los cuales circulan llamativas narraciones cuyos contenidos remiten a nociones alusivas al origen de los pueblos en donde se alojan.

El leñerito, por ejemplo, es una reproducción del Señor de la Misericordias, cuya mayordomía se ocupa hoy en día de subir al bosque y cortar la madera para las comidas festivas, en un acto ritual que recibe el nombre de la bajada de la leña.

La fiesta del señor Chalmita es celebrada en pentecostés, es decir cincuenta días después de la pascua entre mayo y junio. Chalmita es un cerro relacionado con los animales, los aires, las cuevas y el agua. Algunas personas dicen que por la noche, cuando todo está en calma, se oye correr el agua adentro del cerro.

El recinto de la Santísima Trinidad, cuya fiesta se celebra el domingo posterior a pentecostés, se ubica en un cerro que anteriormente se localizaba a las afueras del pueblo, pero dado el proceso de urbanización registrado recientemente en la zona ahora está dentro de él. Este cerro está coronado por una pequeñísima capilla cuya forma claramente evoca a una cueva, y del cual se dice que es una de las más antiguas de la región. Además, se tiene la creencia de que en ese lugar se encuentra enterrado Hueyitlahuilanqui, el fundador de Milpa Alta.

Virgen de la Asunción

A la Virgen de la Asunción se le conoce hasta la fecha como Totlazonatzin de agosto, nuestra querida madre de agosto. Y se entiende por ella como la dadora del agua. Se vincula con la producción de la lluvia y se asocia con el Tulmiac, fuente de agua que aparece en las narraciones fundacionales de los pueblos de la región. La virgen se encuentra alojada en la parroquia de Villa Milpa Alta y es la patrona de todos los pueblos originarios de la alcaldía. En los Títulos Primordiales se establece su carácter fundacional y sus vínculos con la tierra comunal y el agua requerida tanto para abastecer a la comunidad como para irrigar las milpas que durante el mes de agosto dan sus primeros frutos. Por esta razón, en los festejos de la Asunción se ejecutaban algunas ceremonias orientadas a asegurar el buen logro de la cosecha. En algunos pueblos, los primeros elotes se iban a dejar a la Virgen de la Asunción en agradecimiento por su bondad al enviar buen año.

La ofrenda de las flores a la virgen y el encendido del Fuego Nuevo ejecutado por el Calpulli Xaxahuenco en el Teutli, en los días del festejo de la Asunción, rememoran las fiestas antiguamente realizadas en el mes de agosto por todos los pueblos de Malacachtepec. Los

habitantes acudían al momoxtle (altar) a ofrecer flores y fuego, en un acto ritual denominado tlaxochimaco metztli illhuitl, acto en el cual también celebraban el Altepetlhuitl o reunión de los nueve pueblos.

Día de muertos

La fiesta de muertos coincide con el fin de la cosecha, se celebra cuando ya se levantó el maíz, el cual se empieza a recoger en el mes de septiembre, quizá por ello en algunos pueblos milpaltenses las festividades de muertos comienzan al concluir ese mes o en el siguiente. Esta festividad ya no representa como antes un momento de abundancia agrícola, pero los platillos característicos de la celebración continúan siendo los tamales y alimentos donde el maíz sigue siendo el ingrediente fundamental. En estas prácticas culturales aún se observa un amplio ejercicio de reciprocidad familiar y comunal. Se ofrecen alimentos a los muertos y a los niños que alegremente circulan por las calles. Además, los ritos celebrados en esta conmemoración contribuyen a reforzar la unión de los milpaltenses con sus antepasados, quienes representan el origen de sus pueblos, y a quienes se les atribuye la creación de la tradición.

El Señor Chalma

Esta festividad es una imagen asociada con el agua y con las cuevas, es considerada de casa porque habita en el domicilio de sus mayordomos. Ahí permanece en un altar para su culto y solo acude a la iglesia cuando va a ser honrado con una misa o cuando asiste al festejo de las otras imágenes del pueblo. La parte más visible de su devoción es la peregrinación a su santuario, el cual es un proceso ritual con el cual se concluye el ciclo ceremonial y marca el fin del cultivo de la milpa y otras actividades laborales.

La peregrinación a Chalma se ha convertido en la gran reunión pública de los pueblos de milpa alta, y se trata del único proceso ritual que en la actualidad integra a todos los pueblos de la demarcación, produciéndoles intensos sentimientos de orgullo regional y un sentimiento de unidad. Casi sin excepción, los pueblos originarios de Milpa Alta viajan a Chalma entre el 3 y el 10 de enero, acompañando a sus santos patrones a celebrar al Cristo cuando el santuario celebra la feria de los reyes y honra al santo niño del consuelo. En esta época, la temporada de secas, se incrementa la veneración al niño dios y algunos peregrinos cargan con su imagen sobre la espalda como un acto purificador para que la figura se bendiga, además la inmersión en el río Chalma implica el desarrollo de un ritual de purificación que muchos milpaltenses consideran renueva y sana al individuo.

Chalma es un santuario, cuyo lugar se refiere a la presencia de Oztoteotl, deidad mesoamericana de las cuevas, y el cual se ubica en el municipio de Malinalco del Estado de México en un espacio geográfico particularmente accidentado denominado la garganta de Ocuilan, donde en sus laderas se pueden observar múltiples cuevas y en el fondo el río Chalma. Este santuario al igual que otros se convirtió en un lugar sagrado. Hay quienes le asignan al Señor Chalma el poder de generar riquezas, algunas otras personas creen que en los sótanos de la iglesia hay un tesoro, que abajo del Cristo hay una cueva y un río con mucha agua, mientras que otras personas creen que en realidad el verdadero Cristo de Chalma está abajo del santuario en una cueva en la que se pueden encontrar muchas riquezas, pero a donde no es posible bajar.

Festividades que conmemoran la lucha por el bosque

Como se vio anteriormente, Milpa Alta ha tenido una historia donde su lucha por el bosque ha sido fundamental para mantener su identidad y tradiciones, pero sobre todo, para mantener su sustento de vida. Con esto, no solo se benefician ellos si no también todos los capitalinos y metropolitanos. Es así, que los pueblos de Milpa Alta conmemoran estos hechos para recordar su participación de lucha.

Ratificación del Plan de Ayala

Una de las conmemoraciones cívicas más importantes de los milpaltenses es la Ratificación del Plan de Ayala. Este hecho se efectuó en 1914 en el Cuartel Zapatista ubicado en San Pablo Oztotepec para que se les restituyeran sus tierras. Este lugar, ahora museo, fue uno de los escenarios en los que se presentó en 2001 la Comandancia del Ejército Zapatista de Liberación Nacional en su viaje a la Ciudad de México. Aquí se rememoró el movimiento y se ratificaron los Acuerdos sobre Derechos y Cultura Indígena emanados del III Congreso Nacional Indígena, acto que sugiere la manera en que los nativos de los pueblos milpaltenses se han identificado con las demandas de los pueblos indígenas del país, en su esfuerzo por ser reconocidos como pueblos originarios.

5 de febrero

La conmemoración, celebrada cada 5 de febrero, recuerda la reunión que tuvieron en 1974 los miembros de la organización Constituyentes de 1917 en un paraje boscoso denominado la Quinta. En dicha reunión inició la lucha para lograr detener la tala inmoderada impulsada por Loreto y Peña Pobre y, de manera simultánea, limitar la urbanización acelerada de esa parte de la ciudad. Este triunfo se festeja al aire libre e incluye la celebración de una misa oficiada en el bosque, a la

que llega la imagen del Leñerito. Cabe mencionar, que desde entonces a este santo se le encomienda el cuidado del bosque donde sus mayordomos, además de conseguir los permisos para cortar la madera, suben, acompañados de un grupo de devotos llamados los leñadores, al bosque a cortar la madera requerida para elaborar los tamales y otros alimentos consumidos en las ceremonias religiosas, en especial las dedicadas al señor de Chalma.

Capítulo 4. Metodología

4.1 Etapas de la metodología

Tomando de referencia las recomendaciones de Urbina (2017), Montañés (2010), Martínez y Castillo (2003) y Metcalfe (2019) la metodología consta de tres etapas (Figura 2):

- 1. Identificar la actividad de divulgación:** Se recopilaron los insumos a través de un estudio de percepción y del contexto para poder saber qué comunicar, cómo comunicarlo y por cuál medio, a los jóvenes estudiantes.
- 2. Desarrollo de la actividad de divulgación:** se diseñó de acuerdo a lo obtenido de la etapa anterior, se elaboraron los materiales y se planteó la logística.
- 3. Aplicar y evaluar la actividad de divulgación:** se aplicó la actividad de divulgación a los jóvenes estudiantes y se evaluó el impacto.



MSP: Mapa de significados personales

Figura 2 Metodología

Participantes:

El público objetivo fueron jóvenes estudiantes de primer año de bachillerato de entre 15 y 16 años. Los participantes o informantes que nos apoyaron en la primera etapa fueron estudiantes del CONALEP 227 y el CETIS 167, dos planteles de educación media superior ubicados en dos pueblos originarios de la alcaldía Milpa Alta, San Pablo Oztotepec y San Salvador Cuauhtenco. Los

estudiantes están orientados a formarse como profesionales técnicos con capacidad de trabajar en el sector productivo. Los pertenecientes al CONALEP 227 correspondieron a los grupos de contabilidad mientras que los del plantel CETIS 167 eran de tronco común. Para la tercera etapa, los estudiantes que participaron pertenecieron al CETIS 167 y correspondieron al grupo de preparación de alimentos y bebidas. La Jefa del Departamento de Vinculación del CETIS 167, María de la Paz Jalpa Villanueva, fue la encargada de escoger al grupo que iría a la excursión (Segundo PAB A), y seleccionó a este grupo por su buen comportamiento y rendimiento académico.

4.2 Etapa 1: Identificar actividad de divulgación

Para obtener los insumos necesarios para proponer la actividad de divulgación, se consideró necesario conocer la percepción (conocimientos, sentimientos y actitudes) de los jóvenes estudiantes de Milpa Alta. Para este estudio se utilizó un enfoque mixto de investigación, es decir, se utilizaron diferentes técnicas y herramientas de recolección de datos como entrevistas y encuestas, además se analizaron los datos con pruebas estadísticas (t y chi cuadrada).

Diseño del cuestionario

Para responder a la pregunta de investigación “¿cuál es la percepción (conocimientos, sentimientos y actitudes) de los jóvenes estudiantes milpaltenses acerca del bosque de agua y sus servicios ecosistémicos?” se optó por utilizar un cuestionario como instrumento. De esta manera se podría obtener, en un corto periodo de tiempo, la percepción de un grupo de estudiantes con las distintas características buscadas: experiencia con el monte, lugar de vivienda, y raíces originarias.

Para poder diseñar las preguntas del cuestionario y obtener la información requerida para diseñar la estrategia de divulgación, se realizó previamente una revisión acerca del contexto de los habitantes de Milpa Alta (su historia, costumbres, actividades). A partir de esto se realizaron entrevistas a dos habitantes para saber cómo se referían al bosque, pastizal y cultivo. De esta manera se pudieron utilizar las palabras correctas y entendibles para los estudiantes.

Las dos personas entrevistadas son originarias de la región. La primera, de 40 años aproximadamente, pertenece al grupo de Monitoreo Biológico de Milpa Alta y la otra de 20 años aproximadamente, es hijo de un comunero de San Salvador Cuauhtenco, ambos se refirieron al bosque como zona boscosa, zona protegida, zona de pino u oyamental. Al pastizal se refirieron como zacatonal; al cultivo lo llamaron milpa y a todo en conjunto lo reconocieron con el nombre de monte. De esta manera se pudo diseñar la batería de preguntas para el cuestionario, el cual fue

revisado y validado por el comité tutor de esta investigación. Dicho cuestionario estuvo conformado por 18 preguntas (Apéndice Figura 14).

Pruebas piloto

Antes de aplicar el cuestionario, se hicieron dos pruebas piloto para verificar que los informantes pudieran entender las preguntas, con el fin de recopilar la información para resolver la pregunta de investigación y los objetivos.

Pilotaje 1:

La primera prueba piloto se aplicó a seis estudiantes de un grupo del primer año del CETIS 167. La selección de los participantes fue de acuerdo a las siguientes características: se seleccionaron a dos estudiantes originarios de Milpa Alta, dos no originarios del área de estudio pero con residencia permanente en el lugar de interés para este estudio; y dos con residencia en otra alcaldía.

La aplicación del cuestionario piloto siguió un formato específico:

1. Se procedió a llevar a los seis participantes a otro espacio con el fin de crear las mismas condiciones que se implementarían al aplicar el cuestionario y evitar que los demás compañeros les generaran distracción.
2. Se realizó la presentación del encuestador, se expuso la importancia del monte y el objetivo de la encuesta.
3. Se explicaron las instrucciones y los estudiantes procedieron a responderlo.
4. Se recogieron los cuestionarios.
5. Se revisaron y se hicieron las debidas modificaciones en cuanto a diseño, instrucciones y uso de palabras.

Pilotaje 2:

Se probó el cuestionario modificado con otros seis estudiantes del CONALEP 227. Se siguió el mismo formato que en el pilotaje 1. Las modificaciones fueron sólo mejorar las instrucciones de dos preguntas.

Aplicación del cuestionario

El cuestionario final se aplicó a dos grupos de primer año de cada escuela (CETIS 167 y CONALEP 227), uno del turno matutino y otro del turno vespertino. Los grupos fueron seleccionados por los directivos, dependiendo la accesibilidad y disponibilidad de los profesores. El cuestionario se puede revisar en el (Apéndice Figura 14).

Al momento de la aplicación, se prosiguió de la misma manera que en la prueba piloto: Se realizó la presentación del encuestador, se expuso la importancia del monte y el objetivo de la encuesta, se enfatizó que su participación era muy importante para la investigación de la tesis, se explicaron las instrucciones, los estudiantes procedieron a responderlo (si tenían dudas se les respondía), se recogieron los cuestionarios, se realizó la despedida y retirada.

Análisis de los datos

Las respuestas a los cuestionarios se capturaron a través de la plataforma digital www.onlineencuesta.com debido a su fácil manejo, disponibilidad gratuita para estudiantes y porque generó un archivo excel. Considerando nuestra hipótesis 1 y las categorías de análisis¹⁸ (conocimientos, sentimientos, actitudes y medios de comunicación) mencionadas en la hipótesis 2 los datos de las respuestas de cada pregunta, tanto cerradas como abiertas, fueron trabajados en el programa Excel. Posteriormente se importaron al programa IBM SPSS Statistics donde se realizaron las pruebas estadísticas. Se usó la prueba t (se comparó las respuestas de acuerdo a la frecuencia con la que iban al monte) y la chi cuadrada (se compararon las respuestas de acuerdo al lugar donde viven y origen).

Recopilación de insumos

El análisis de los datos permitió identificar los conocimientos, sentimientos y actitudes de los jóvenes estudiantes hacia el Bosque de Agua (BA). Por lo tanto, lo que se necesita comunicar, los sentimientos que se deben estimular y el medio de comunicación preferido para recibir la información sobre el BA.

4.3 Etapa 2: planeación de la actividad de divulgación

Diseño y desarrollo de la actividad de divulgación

El mensaje clave a divulgar es: conservar el Bosque de Agua para la disponibilidad de agua. Se decidió abordar la historia geológica, los suelos, la vegetación, la fauna y la relación que éstos tienen con el agua. También se consideró incluir elementos de la cosmovisión mesoamericana. Se decidió que la actividad de divulgación sería una excursión.

¹⁸ Categoría de análisis se refiere a la información que interesa investigar. En esta tesis se estudió la percepción de los jóvenes estudiantes del Bosque de Agua (BA), es decir, el conocimiento que los estudiantes tenían del BA, los sentimientos que el BA produce en ellos y las actitudes que tienen hacia él, además del medio de comunicación por el cual les gustaría recibir información sobre el BA. Lo anterior se estudió de acuerdo a la experiencia, lugar donde viven y raíces originarias de los jóvenes estudiantes.

Los requerimientos necesarios son:

- 1) Expertos expositores.
- 2) Un grupo de estudiantes.
- 3) Profesores acompañantes.
- 4) Explorar y determinar el trayecto de la excursión.
- 5) Transporte.
- 6) Determinar la fecha de la excursión.
- 7) Un guión que sirviera de guía a los expositores.

Expertos

Se invitó al Dr. Claus Siebe experto en volcanes y la historia geológica de la Sierra Chichinautzin, a la Dra. Christina Siebe experta en suelos, al Dr. Alejandro Velázquez experto en vegetación y fauna y a la autora de la presente tesis para hablar sobre el agua, también se invitó a la Mtra. Miriam Sánchez Ramírez experta en relatos milpaltenses y a los representantes de la Casa Productora Arte Monumental para que nos apoyaran con un relato con cosmovisión mesoamericana. Las estrategias de comunicación¹⁹ utilizadas por los expertos se describen en la Tabla 6 del apartado 5.3 de esta tesis.

Logística

Se tuvo constante comunicación con María de la Paz Jalpa Villanueva, Jefa del Departamento de Vinculación CETIS 167, para la organización y realización de los respectivos trámites para que se llevara a cabo la excursión. La selección del grupo de estudiantes que nos acompañarían estuvo a cargo del CETIS 167, los cuales consideraron para seguridad de todos tramitar los respectivos seguros de los estudiantes y llevar a aquellos con antecedentes de un mejor comportamiento. El transporte se gestionó con el representante comunal de San Salvador Cuauhtenco Don Edilberto Ramírez Losada.

Elaboración del guion para la actividad de divulgación

La elaboración del guion consistió en estructurar la actividad de divulgación. En él se describen las indicaciones técnicas como: el tiempo de permanencia en cada parada, el orden de intervención de cada expositor, los conceptos clave que se abordarían en la divulgación y los diálogos de los

¹⁹ En esta tesis, las estrategias de comunicación se refieren a los elementos utilizados para la planeación y diseño de la actividad de divulgación que toman en cuenta: el mensaje a comunicar, el medio de comunicación y la forma de comunicarlo donde se incluye los instrumentos que se utilizarán como el uso de metáforas, analogías, narrativas, contar historias, hacer preguntas detonadoras. De esta manera se busca que el mensaje pueda transmitirse a los estudiantes.

cuenta cuentos. El guion se envió a todos los participantes para su visto bueno y anuencia. Se realizó un recorrido preliminar del trayecto para verificar tiempos y establecer los mejores sitios para las paradas y explicaciones respectivas. Días antes de la excursión se tuvo una reunión con los expositores para afinar los detalles de la logística además para repasar y acoplar los contenidos de cada intervención.

El itinerario y guion de la excursión al Bosque de Agua se encuentra anexado en el apéndice de la presente tesis (véase Tabla 12).

4.4 Etapa 3: aplicar y evaluar la actividad de divulgación

En esta etapa se realizó un enfoque mixto de investigación, donde se utilizó el mapa de significados personales (MSP) para saber el impacto de la actividad de divulgación en los jóvenes estudiantes. Posteriormente, los datos obtenidos se analizaron con la prueba de Wilcoxon a través del programa IBM SPSS Statistics, se comparó el antes y después de los significados de los jóvenes estudiantes por el Bosque de Agua (BA).

Mapa de significados personales (MSP)

El MSP es una herramienta comúnmente utilizada en el campo de los museos. Tiene un enfoque cualitativo y su objetivo es conocer la percepción que los visitantes tienen acerca de un tema. Esta herramienta puede utilizarse para conocer las ideas de los participantes antes y después de la experiencia al visitar cierta área o realizar cierta actividad en el museo (Lelliot, 2009; Villa, et al., 2018).

El mapa de significados personales consiste de darle al participante una hoja de papel donde se coloca una palabra clave, y se les pide a los participantes que antes de experimentar la actividad escriban o dibujen sobre la hoja todo lo que le evoque esa palabra. Posterior a la actividad se les solicita a los participantes que coloquen más información de lo nuevo que aprendieron y realicen conexiones de lo que pensaban antes y después de esa palabra (Suh, 2010). El color utilizado para escribir debe ser distinto antes y después de la actividad. De esta manera se podrá diferenciar el cambio de significados que la palabra les evocó.

Piloto del mapa de significados personales

La palabra clave, que se utilizó en esta investigación, fue “Monte”. Esta decisión se tomó debido a que los estudiantes conocen al Bosque de Agua (BA) como “monte”. La palabra clave se probó al entrevistar a dos personas. Se les preguntó ¿qué se les venía a la mente al mencionar la palabra

monte? Las personas contestaron efectivamente lo que se buscaba (lo que conocían, sentían y hacían en él).

Aplicación del mapa de significados personales (MSP)

La aplicación de la primera parte del MSP se ejecutó dos días antes de la excursión y un día antes de la charla impartida por el grupo de Monitoreo Biológico de Milpa Alta. La segunda parte se efectuó tres días después de la excursión. Por esta razón se consideró conveniente colocar en la parte superior el nombre del estudiante para que éste pudiera reconocer su mapa y de esta manera continuar llenándolo. El mapa de significados personales que se utilizó se encuentra en el apéndice de esta tesis (Figura 15).

Primera parte

La aplicación del MSP se llevó a cabo en el grupo de preparación de alimentos y bebidas del CETIS 167. En el salón de clases se realizó la presentación y se mencionó la importancia de su participación. Se entregó el MSP a cada uno de los estudiantes junto con una pluma negra. Se explicaron las instrucciones. Se procedió a llenar el MSP, si tenían alguna duda se aclaraba. Se recibieron los MSP de los estudiantes. Se realizó la despedida y se les avisó que al día siguiente los visitaría el grupo de Monitoreo Biológico de Milpa Alta quienes platicarían sobre su labor en el Bosque de Agua.

Fase intermedia: aplicación de la actividad de divulgación

El 27 de febrero del 2020 se realizó la plática del grupo de Monitoreo Biológico de Milpa Alta; aquí se mostró un video acerca de su trabajo en el Bosque de Agua en particular la de monitoreo y conservación del gorrión serrano y el conejo zacatuche. Posterior al video, los representantes del grupo de monitoreo respondieron algunas preguntas de los estudiantes y platicaron sobre su trabajo de restauración en áreas de pastizales.

El 28 de febrero del 2020 se realizó la actividad de divulgación, donde se llevaron a 32 estudiantes, cinco profesores y siete expositores al volcán Tulmiac que se encuentra dentro del territorio milpaltense y pertenece a la comunidad de San Salvador Cuauhtenco. El recorrido contempló seis paradas en las que se explicaron los temas de la historia geológica, los suelos, la vegetación, la fauna, el agua y su importancia de conservación para garantizar por más tiempo sus servicios ecosistémicos.

Segunda parte

El 2 de marzo del 2020 se aplicó la segunda parte del mapa de significados personales. En su salón de clases se fue mencionando el nombre de cada uno de los estudiantes que llenaron la primera parte del mapa, se les entregó el mapa junto con una pluma de color rojo. Posteriormente, los estudiantes procedieron a llenarlo. Cuando el último estudiante entregó el MSP se realizó la despedida donde se agradeció su participación.

Análisis del mapa de significados personales (MSP)

De los 32 estudiantes que asistieron a la excursión, se analizaron 24 MSP pertenecientes a los alumnos que estuvieron presentes en las dos etapas de la aplicación.

El MSP se analiza de acuerdo a cuatro dimensiones: extensión, amplitud, profundidad y maestría.

A continuación se describe cada una:

Extensión

Esta dimensión mide el cambio en la cantidad de vocabulario apropiado utilizado por los visitantes, y es una indicación de la extensión del conocimiento y los sentimientos de un visitante (Falk et al., 2006). En esta tesis se midió el cambio de número de palabras y frases escritas antes y después de la excursión.

Amplitud

La amplitud mide la comprensión de un visitante. Se determina midiendo el cambio en la cantidad de conceptos apropiados utilizados (Falk et al., 2006). En esta tesis se midió el número palabras y frases categorizadas en distintos temas escritas antes y después de la excursión.

Profundidad

Esta dimensión mide la profundidad de comprensión, con qué profundidad y riqueza entendía un visitante los conceptos que utilizaba. La profundidad se define como el cambio en la riqueza de cada uno de los conceptos descritos por el visitante (Falk et al., 2006). En esta tesis se midió nivel de comprensión del Bosque de Agua antes y después de la excursión.

Maestría

Finalmente, la cuarta dimensión mide el dominio que posee un individuo del tema, si la comprensión de un visitante es más como la de un novato o más como la de un experto. A diferencia de la escala uno, dos y tres, esta combina toda la información disponible en una sola

calificación (Falk et al., 2006). En esta tesis se midió el número de palabras que muestran haber adquirido los estudiantes en la excursión, categorizadas en los temas expuestos.

Capítulo 5. Resultados y Discusión

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos en las tres etapas de la investigación: 1) Identificar la actividad de divulgación, 2) Planeación de la actividad de divulgación, 3) Aplicar y evaluar de la actividad de divulgación.

Se muestran los resultados de la etapa 1 obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes, primero se presentan los resultados generales, es decir, el de todos los estudiantes sin distinción alguna. Posteriormente, se muestran los resultados con la distinción de la experiencia, del lugar donde viven y del origen de los jóvenes estudiantes. También, se discute si se aprobaron o descartaron las hipótesis de investigación 1 y 2. Por último, se muestra lo que se debe de comunicar, el cómo comunicarlo y por cuál medio.

En la etapa de planeación de la actividad de divulgación, se muestra el plan de trabajo y la descripción de la actividad de divulgación que se llevaron a cabo con los estudiantes de Milpa Alta.

En la etapa de aplicación y evaluación de la actividad de divulgación se muestran los resultados que se obtuvieron antes y después de la aplicación de la actividad de divulgación y en la discusión se analiza si la actividad logró o no cambiar la percepción de los estudiantes sobre el Bosque de Agua y sus servicios ecosistémicos.

5.1 Resultados de la etapa 1: identificación de la actividad de divulgación

Los datos generales de los jóvenes estudiantes encuestados del primer año de bachillerato tanto del CONALEP 227 como del CETIS 167, se muestran en la Figura 3. Los datos de los jóvenes estudiantes de acuerdo a su experiencia se muestra en la Figura 4, de acuerdo al lugar donde viven en la Figura 5, y a su origen en la Figura 6.

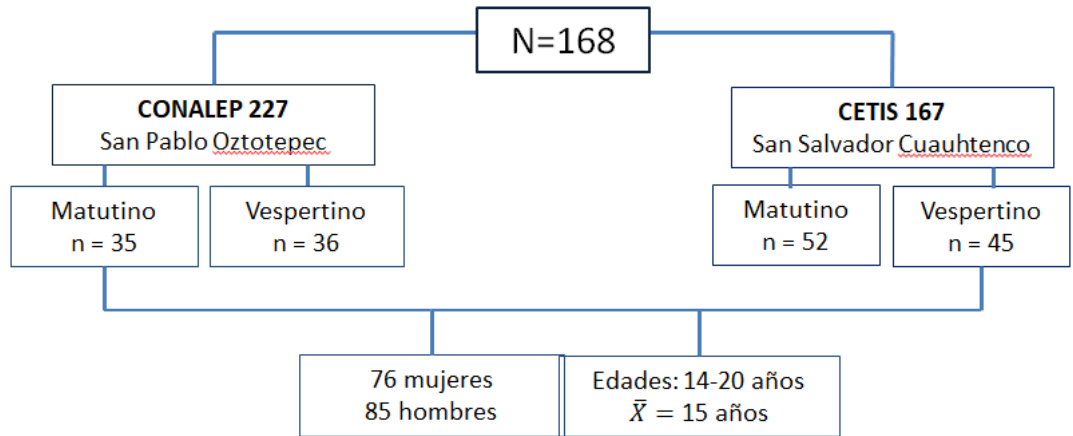


Figura 3. Datos generales de todos los estudiantes encuestados

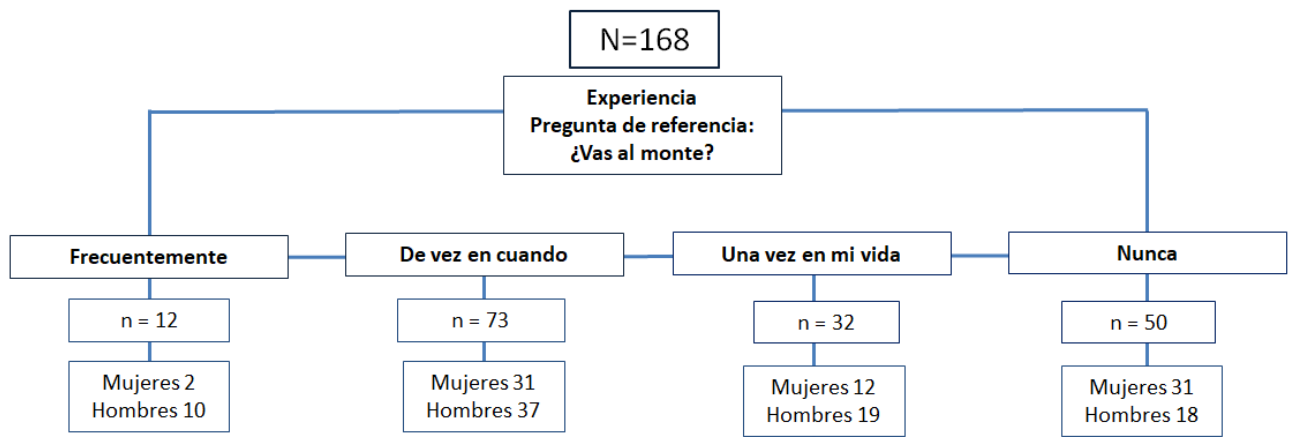


Figura 4 Número de estudiantes encuestados de acuerdo a su experiencia

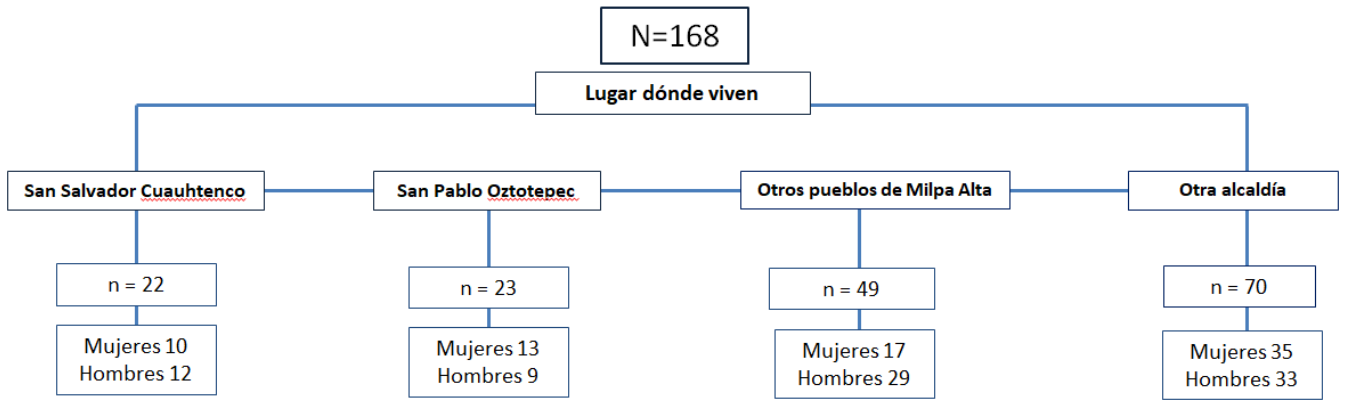


Figura 5 Número de estudiantes encuestados de acuerdo al lugar donde viven.

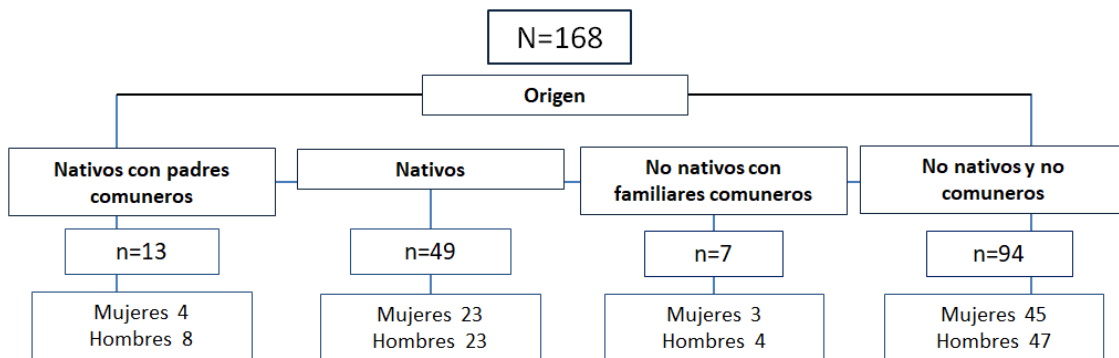


Figura 6 Número de estudiantes de acuerdo a su origen.

En la Tabla 1, Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4 se muestran las respuestas mayormente respondidas por los jóvenes estudiantes y las diferencias significativas encontradas de acuerdo a su experiencia, lugar donde viven y sus raíces originarias. Las gráficas con datos de la prueba estadística se muestran en el apéndice.

Tabla 1 Respuestas mayormente respondidas. Diferencias significativas y valores de significancia (en color azul y cursiva) de la Categoría de análisis: conocimiento. Se muestra el porcentaje válido, aquel calculado respecto al número total de estudiantes que respondieron la pregunta.

Categoría de análisis: conocimiento				
	Todos sin distinción	Experiencia	Lugar donde viven	Raíces originarias
Cambios percibidos en el monte	Deforestación (36%)	Deforestación (36%)	Deforestación (35.3%)	Deforestación (35.4%)
Beneficios que brinda el monte	Aire limpio (83.3%) Un lugar para visitar y admirar(68.4%) Biodiversidad (60.1%) Siembra (57.7%)	Aire limpio (83.3%) Un lugar para visitar y admirar(68.9%) Biodiversidad (60.1%) Siembra (57.5) <i>Los que van frecuentemente consideran también el dinero como beneficio (1.2%)</i> <i>p=0.023</i> <i>Figura 88 y 89</i>	Aire limpio (83.1%) Un lugar para visitar y admirar (68.1%) Biodiversidad (59.6%) Siembra (57.75%)	Aire limpio (82.8%) Un lugar para visitar y admirar (68.6%) Biodiversidad (60.1%) Siembra (57%)
Actividades que afectan negativamente al monte	Talas de árboles (90.3%) Quema del monte (83.8%) Agroquímicos (71.4%) Expansión urbana (55.4%)	Tala de árboles (90.2%) Quema del monte (83.7%) Agroquímicos (71.86%) Expansión urbana (55%)	Tala de árboles (90.2%) Quema del monte (83.6%) Agroquímicos (71.1%) <i>Los que viven en Milpa Alta perciben la expansión urbana más que los de otras alcaldías(37.3%) p=0.009</i> <i>Figura 178</i>	Tala de árboles (90%) Quema del monte (83.9%) Agroquímicos (71.7%) <i>Los nativos con padres comuneros perciben más la Expansión urbana (4.91%)</i> <i>p=0.003 a comparación de los demás Figura 244</i>
De dónde proviene el agua que llega a sus casa	De la llave (66.7%)	De la llave (67%)	De la llave (66.9%)	De la llave (67.48%) <i>No nativo no comunero de un pozo también (21%) p=0.038.</i> <i>Figura 251</i>
Las festividades tienen relación con el maíz, agua o suelo.	La mayoría no sabe que las festividades tienen relación con el suelo, maíz o agua (75.1%)	La mayoría no sabe que las festividades tienen relación con el suelo, maíz o agua (75.1%)	La mayoría no sabe que las festividades tienen relación con el suelo, maíz o agua (75.2%)	La mayoría no sabe que las festividades tienen relación con el suelo, maíz o agua (75.6%)

Leyenda o relato relacionado con los cerros, agua o el monte	La mayoría no sabe algún relato o leyenda (72.7%)	La mayoría no sabe algún relato o leyenda (72.7%)	La mayoría no sabe algún relato o leyenda (72.4%)	La mayoría no sabe algún relato o leyenda (73.1%)
¿Por qué es importante proteger el monte?	Es parte del pulmón del planeta (85.1%)	Es parte del pulmón del planeta (85.6%) <i>Los que van frecuentemente también porque brinda alimentos (4.19%) p=0.001</i> <i>Figura 132 y 133</i>	Es parte del pulmón del planeta (85.5%)	Es parte del pulmón del planeta (85.3%)

Tabla 2 Categoría de análisis: sentimientos

Categoría de análisis: sentimientos				
	Todos sin distinción	Experiencia	Lugar donde viven	Raíces originarias
¿Qué sientes de vivir cerca del monte? (Las tres respuestas más populares)	Alegría (50.6%)	Alegría (50.9%) <i>Los que van frecuentemente también sienten orgullo (3.6%)</i> <i>Figura 134 y 135, *fortuna</i> <i>Figura 137 y 138</i> <i>Los que nunca van, una parte también sienten indiferencia(5.39%)</i> <i>p=0.01</i> Figura 142 y 143	Alegría (50.6%) <i>Los que viven en Milpa Alta sienten más Orgullo(27.7%)</i> <i>p=0.003</i> Figura 207, <i>*Fortuna (30.7%) p=0.005</i> <i>Figura 209</i> <i>y Responsabilidad (15%)</i> <i>p=0.012 a comparación de los demás</i> Figura 210	Alegría (50.3%) <i>Nativo comunero</i> <i>*Fortuna también (4.3%) p=0.56</i> <i>Figura 275</i>
*Fortuna se refiere al estado de ánimo de sentirse afortunado por vivir cerca de este lugar.				

Tabla 3 Categoría de análisis: actitud

Categoría de análisis: actitud				
	Todos sin distinción	Experiencia	Lugar donde viven	Raíces originarias
¿Qué tan seguido van al monte?	De vez en cuando (43.7%)	-	De vez en cuando (43%)	De vez en cuando (42.9%)
Actividades que realizan en el monte	De recreación (55.7%)	De recreación (55.7%)	De recreación (55.8%) <i>Los que viven en Milpa Alta también recolectan hongos (9.47%) p=0.034 y reforestan (3.16%) p=0.034 Figura 217</i>	De recreación (54.8%)
Actividades que han realizado para conservar el monte	Reforestar (55.6%)	Reforestar (55.6%)	Reforestar (55.5%)	Reforestar (55%)
Actividades que les gustaría realizar para conservar el monte	Reforestar (47.8%)	Reforestar (47.5%)	Reforestar (47.7%)	Reforestar (47.4%)

Tabla 4 Categoría de análisis: medios de comunicación

Categoría de análisis: medios de comunicación				
	Todos sin distinción	Experiencia	Lugar donde viven	Raíces originarias
¿Dónde les gustaría encontrar más información sobre los beneficios del monte? (Las tres más populares)	Excursión (75.1%)	Excursión (75.6%) <i>Los que nunca han ido un cartel(8.4%) p=0.04 Figura 156 y 157</i>	Excursión (74.8%) <i>Los estudiantes que viven en otra alcaldía también les gustaría en un folleto (18.8%) p=0.037 Figura 227. Y los de Milpa Alta una conferencia (22.9%) p=0.003 Figura 224</i>	Excursión (75.6%) <i>Nativo no Comunero Redes sociales (15.95%) p=0.054 Figura 294</i>

5.2 Discusión de la etapa identificar la actividad de divulgación

Diferencias significativas

Los resultados muestran que en función de la experiencia, lugar donde viven y de sus raíces originarias existen diferencias significativas en algunas preguntas.

Experiencia

En función de la experiencia que tienen los jóvenes con el monte, existen diferencias significativas en la categoría de análisis de conocimiento. Por ejemplo, los jóvenes que van frecuentemente al monte consideran entre los beneficios que brinda el monte el aire limpio, las siembras y el ingreso de éstas. Además, perciben, a diferencia de los jóvenes que no frecuentan el monte que la expansión urbana afecta negativamente al monte. Los que van frecuentemente al monte también perciben que hay que proteger al monte, no solo porque es el pulmón del planeta, sino también porque brinda alimentos. Estos datos muestran que la experiencia que los jóvenes tienen con el monte influye en el conocimiento de éste.

Respecto a la categoría sentimiento, los jóvenes que van frecuentemente al monte sienten alegría, orgullo, fortuna, y una parte de los que nunca van sienten indiferencia. Estos datos muestran que la experiencia influye en las emociones generadas hacia territorio. Lo que muestran estas emociones es, que ir frecuentemente al monte produce o fortalece el apego hacia el lugar, vínculo afectivo que no tienen los que nunca van al monte, por lo tanto sienten indiferencia hacia este espacio. En la categoría de medios de comunicación, a los que van frecuentemente al monte les gustaría realizar una excursión, o bien informarse a través de un cartel.

Es interesante observar que los estudiantes que van frecuentemente al monte, a pesar de percibir a la expansión urbana como una actividad que lo afecta, no sienten enojo, miedo o tristeza al ver que sus alimentos o sustento económico están en riesgo de perderse debido a ello. Esto podría deberse a que aún no perciben la expansión urbana como una amenaza. Los estudiantes que van frecuentemente al monte relacionan a éste con la siembra y los alimentos, pero es probable que sus alimentos cotidianos los obtengan del mercado, por lo cual, no perciben al cambio de uso de suelo como una amenaza directa.

Lugar donde viven

Se observan diferencias significativas en algunas preguntas en función del lugar en el que viven los alumnos. En la categoría de análisis de conocimiento, los que viven en Milpa Alta además de notar

la deforestación, la quema del monte y la aplicación de agroquímicos, también perciben a la urbanización como una actividad que afecta al monte. Estos datos muestran que el lugar donde viven los jóvenes influye en el conocimiento de éste.

En la categoría sentimientos, los que viven en Milpa Alta además de alegría, también sienten orgullo, fortuna y responsabilidad. Lo anterior muestra que el lugar donde viven los estudiantes influye en las emociones generadas hacia territorio. Vivir cerca del monte produce o fortalece el apego hacia el lugar por lo que sienten mayor responsabilidad. En la categoría de actitud, los que viven en Milpa Alta además de realizar actividades de recreación, también recolectan hongos y reforestan. Esto indica que el lugar donde viven influye en la actitud de los estudiantes. Y en la categoría de medios de comunicación, a los que viven en Milpa Alta además de recibir la información en una excursión, les gustaría enterarse por medio de un cartel, mientras los que viven en otra alcaldía quieren recibir información por medio de un folleto.

Los estudiantes que van frecuentemente al monte viven en Milpa Alta. Muchos de ellos van a recolectar hongos, por esta razón, es posible que perciban a los alimentos como un beneficio que brinda el monte. Probablemente después de recolectar hongos los vendan, por esta razón, es posible que perciban al dinero también como un beneficio que brinda el monte. Los que viven en Milpa Alta perciben la expansión urbana como algo negativo para el monte, sin embargo, no mostraron tener sentimientos de enojo, tristeza o miedo. Posiblemente esto se deba a que no tienen una conciencia profunda de la situación. También son ellos los que mayormente van al monte a reforestar y es posible que esta acción desencadene el sentimiento de responsabilidad. Además, recolectar hongos, es una experiencia que da beneficios emocionales por el ejercicio al aire libre, la tranquilidad del monte y la satisfacción de encontrarlos, lo que desencadena que se apropien del lugar, lo lleguen a conocer bien y esto fortalezca su apego al lugar.

Raíces originarias

Por último, se observaron diferencias significativas en función con los estudiantes que tienen raíces originarias. En la categoría de análisis de conocimiento, los que son nativos con padres comuneros consideran la expansión urbana como una afectación al monte. Los no nativos no comuneros también dicen que el agua, además que de la llave, proviene de un pozo (pero no identifican al acuífero). En la categoría de sentimientos, los nativos con padres comuneros también sienten fortuna de vivir cerca del monte. En la categoría de medios de comunicación los

nativos comuneros, además de una excursión, les gustaría recibir la información por redes sociales.

Análisis de género

La tesis se enfocó en realizar una actividad de divulgación cuyo objetivo fue comunicar los beneficios que aporta el monte en particular el abastecimiento de agua a jóvenes estudiantes de bachillerato sin importar el género. Sin embargo, se realizó un análisis a las respuestas del cuestionario realizado en la etapa de recolección de insumos para ver si había diferencias significativas en la percepción del monte en cuestión de género. Con el programa IBM SPSS Statistics se hizo la prueba estadística Chi cuadrada y se compararon las respuestas de hombres y mujeres. Se encontraron diferencias significativas en los siguientes rubros:

- Los hombres (29.38%) van con mayor frecuencia al monte que las mujeres (20.63%), $\chi^2(3)=10.519$, $p=0.015$, N válido=160.
- Los hombres (36.77%) perciben más cambios en el monte que las mujeres (21.94%), $\chi^2(1)=8.381$, $p=0.004$, N válido=150.
- Las mujeres (36.65%) perciben como un beneficio brindado por el monte, que sea un lugar para visitar y admirar más que los hombres (31.06%), $\chi^2(1)=6.491$, $p=0.011$, N válido=161.
- Un mayor número de mujeres (16.15%) prefiere recibir la información a través de un taller impartido en su escuela que los hombres (9.32%), $\chi^2(1)=5.8$, $p=0.016$, N válido=161.
- Un mayor número de mujeres (39.24%) prefiere recibir la información a través de una excursión que los hombres (35.44%), $\chi^2(1)=4.812$, $p=0.028$, N válido=158.

Los hombres son los que van con mayor frecuencia al monte y por lo tanto los que más cambios perciben, sin embargo, hay una significativa parte de mujeres, a las cuales les gustaría visitar y admirar el monte y no han ido, por esta razón puede que también haya habido significativamente un mayor número de mujeres a las que les gustaría recibir la información a través de la excursión, ya que de esta manera tendrían la oportunidad de conocerlo. La excursión es un medio que puede permitir a un mayor número de mujeres tener la oportunidad de acercarse al monte y conocer todos los beneficios que aporta para valorarlo y conservarlo.

¿Qué comunicar?

Los resultados de la encuesta nos muestran que la percepción de los estudiantes se centra en que los beneficios que brinda el monte es aire limpio, un lugar para visitar y admirar, biodiversidad y siembra. Pero no contemplan otros servicios ecosistémicos, como el agua que consumimos, el

cual, proviene del acuífero que se recarga principalmente en el Bosque de Agua (no solo de la llave). El estudio de percepción también muestra que los estudiantes sólo perciben la tala de árboles como una actividad que afecta negativamente al monte, y no consideran que también lo afectan otras actividades como el sobrepastoreo, los agroquímicos, la caza en tiempo de veda, los incendios no planificados y la reforestación con especies que no corresponden al sitio. De aquí surge la necesidad de diseñar una estrategia de comunicación que considere comunicar los beneficios y afectaciones que no fueron contemplados por los estudiantes. Además, se pueden comunicar algunas actividades que pueden realizar los estudiantes para conservar el Bosque de Agua.

De la Tabla 3 de resultados del estudio de percepción también se puede ver que la mayoría de ellos han hecho reforestación (en alguno de los muchos programas de reforestación organizados por parte del gobierno), y les gustaría seguir realizando esta actividad para conservar el monte. Pero es importante dar a conocer que se debe reforestar con especies que corresponden al lugar para no alterar el ecosistema.

De la tabla de resultados también se puede observar que a la mayoría de los estudiantes nativos con padres comuneros les gustaría no dañarlo, lo que implica no talar, no tirar basura, no quemar o no matar animales. Lo ideal sería comunicar que lo mejor que se puede hacer para conservar el Bosque de Agua es no realizar ninguna actividad humana; de esta manera no se dañaría ni se alteraría la capacidad de brindar servicios ecosistémicos como la calidad de aire, la regulación de clima, la disponibilidad de agua, además de obtener beneficios psicológicos por tener una vista verde. Sin embargo, no es deseable ni sería fácil impedir el aprovechamiento de los recursos que genera el monte. Por lo cual, la estrategia de comunicación a implementar puede centrarse en la idea de que lo mejor que se puede hacer para conservar el Bosque de Agua es no caer en los excesos al realizar las distintas actividades humanas que se pueden realizar en él, y tomar conciencia de la huella ecológica que tales actividades generan.

¿Cómo comunicarlo?

En la estrategia de divulgación sería oportuno estimular los sentimientos de alegría, orgullo y fortuna entre los alumnos que ya sienten estas emociones (Tabla 2) como también sugieren Metcalfe (2011) y Lartigue (2013). Además, es oportuno promover sentimientos de orgullo y arraigo por sus raíces mesoamericanas, y comunicar la cosmovisión de sus antepasados que está fundamentada en valorar los recursos naturales, lo cual, es desconocido por ellos (Tabla 1).

¿Por cuál actividad de divulgación?

Los resultados del estudio de percepción mostraron de manera evidente que a la mayoría de los estudiantes les gustaría obtener la información por medio de una excursión al monte.

Una vez contestadas las preguntas: ¿qué comunicar? ¿cómo comunicarlo? Y ¿por cuál actividad de divulgación? se planeó y se elaboró un itinerario y guion de la excursión al Bosque de Agua, el cual, se encuentra en el apéndice de la presente tesis (Tabla 12). En la siguiente sección se describirá el proceso de planeación de la actividad de divulgación.

5.3 Proceso de planeación de la actividad de divulgación

En la Tabla 5 se describe cómo fue el proceso de planeación de la actividad de divulgación. De acuerdo a los insumos obtenidos se describe qué información se planeó dar a conocer, cómo se comunicaría y porqué se diseñó así.

Tabla 5 Resumen de la información que se consideró para la planeación de la actividad de divulgación.

Insumos obtenidos	¿Qué información se planeó dar a conocer?	¿Cómo se planeó comunicar?	¿Por qué?
<p>1. Los estudiantes no saben cuáles son todos los servicios ecosistémicos (entre ellos el agua) que brinda el Bosque de Agua.</p> <p>2. No consideran el sobrepastoreo, la reforestación con especies no pertenecientes al lugar o la caza en tiempos de veda como actividades que afectan el monte.</p> <p>3. Sólo consideran la reforestación como actividad para conservar el monte.</p> <p>4. No conocen la relación entre la cosmovisión mesoamericana en sus festividades y leyendas, y los servicios ecosistémicos que brinda el monte.</p> <p>5. Sienten alegría, y algunos fortuna y orgullo de vivir cerca del monte.</p>	<p>1. Los servicios ecosistémicos que brinda el monte, en particular el agua.</p> <p>2. Comunicar que existen varios recursos en el monte que se deben valorar y cuidar (volcanes, suelo, vegetación, fauna y agua)</p> <p>3. La cosmovisión mesoamericana presente en las leyendas, festividades está relacionada con los servicios ecosistémicos, en particular con la regulación del ciclo hidrológico.</p>	<p>1. Por medio de una excursión.</p>	<p>1. La excursión fue el medio a través del cual los estudiantes prefirieron recibir la información.</p>
		<p>2. Los tiempos y la elección de los lugares se determinaron después de realizar dos visitas al monte. En éstas se identificaron los lugares donde se podían explicar los temas y se contó el tiempo necesario para el recorrido. Se decidió realizar un recorrido alrededor del cono del Tulmiac. La duración de exposición de cada experto sería de 10 minutos esto permitiría que se pudiera regresar a los jóvenes estudiantes a una hora adecuada su escuela.</p>	<p>2. Principalmente en el Tulmiac se podía mostrar un manantial cuya infiltración de agua proviene del cráter.</p>
	<p>4. Las actividades que se pueden realizar para conservar el monte.</p>	<p>3. Al subir y bajar del Tulmiac se realizaron paradas para comunicar la información. En cada parada un experto expondría durante 10 minutos el tema respectivo y su relación con el agua. El cómo se comunicará se profundiza en la Tabla 6.</p>	<p>3. El agua y su ciclo hidrológico es un sistema complejo en el que intervienen otros factores como la historia geológica, la formación de los suelos, la vegetación y la fauna que habita ahí. Dividir la información en paradas dará la oportunidad de profundizar en cada uno de los temas experimentando e interactuando con la misma naturaleza sin saturar de información al estudiante. La presencia y participación de los investigadores garantiza fidelidad a la información comunicada. El hecho</p>

<p>6. Los que viven lejos del monte sienten indiferencia y los que viven cerca responsabilidad.</p> <p>7. Les gustaría recibir la información por medio de una excursión.</p>			<p>de que los investigadores se interesan por estudiar y conservar el monte, pensamos puede estimular los sentimientos de alegría, orgullo y fortuna (dicha) entre los alumnos.</p> <p>El poco tiempo de exposición evitará que el estudiante se aburra o aburra con mucha información, además de no alargar el recorrido para poder regresar a los estudiantes a una hora adecuada.</p>
		<p>4. Durante el recorrido dos cuenta cuentos relataron algunas leyendas relacionados con cada tema expuesto.</p>	<p>4. Los cuenta cuentos han sido el vínculo entre la parte científica y la cosmovisión mesoamericana. Por medio de la interpretación de relatos, y aprovechando la habilidad que tienen los cuenta cuentos de transmitir emociones se pretende promover los sentimientos de orgullo por sus raíces mesoamericanas y la cosmovisión que tenían sus antepasados de valorar los recursos naturales.</p>

En la Tabla 6 se muestra la planeación de la actividad de divulgación en cada una de las paradas de la excursión. El itinerario guion se muestra en el apéndice de la tesis (Tabla 12).

Tabla 6: Planeación de la actividad de divulgación en cada parada del recorrido.

Estación o parada	¿Qué información se planeó dar a conocer?	¿Cómo se planeó comunicar?	¿Por qué?
Introducción	<p>Los cuenta cuentos darán la presentación. Harán notar que los cerros (volcanes) se relacionan con la cosmovisión mesoamericana. Se dirá que rondan leyendas que cuentan que hay tesoros en el monte ¿Pero cuáles son estos tesoros en realidad?</p>	<p>Se introducirá la excursión: Se presentará a todos los expertos, se dirá el objetivo y se darán indicaciones para recoger la basura que se encuentre en el camino.</p>	<p>Con la interpretación de los cuenta cuentos se busca cautivar a los estudiantes. Se pretende que los alumnos empiecen a relacionar las leyendas con la cosmovisión mesoamericana, y se pregunten cuáles son los verdaderos tesoros del monte. En los recorridos previos a la</p>

	<p>Pedirán seguir con el recorrido y pedirán que mientras lo hacen, recojan, la basura que vean, ya que el monte; en especial los pedazos de vidrio pueden generar incendios. Los expositores llevarán bolsas para depositar la basura.</p>		<p>excursión nos percatamos de que había mucha basura, alguna peligrosa, porque puede causar incendios, como pedazos de vidrio. Por esta razón se planeó hacer esta actividad, y así se busca en el estudiante promover acciones que ayuden a conservar el monte y no solo visitarlo.</p>
<p>Historia geológica</p>	<p>Todo tiene un origen, en esta parada se explicará que el monte se formó por eventos volcánicos y tectónicos. Todos los cerros a su alrededor son volcanes que hicieron erupción a lo largo de 700 mil años. Los más jóvenes son el Xitle y el Chichinauhtzin; muchos creen que solo la erupción del Xitle fue atestiguada por humanos, pero el significado del Chichinauhtzin (“el señor que humea”) sugiere que también su erupción fue vista por los habitantes de la región. Cada volcán en esta región se formó durante un único evento eruptivo, que duró eventualmente varios años, pero que una vez que termina, no se vuelve a activar. La Sierra Chichinautzin está formada por más de 200 volcanes; en promedio cada mil años se forma un nuevo volcán en esta zona. El más reciente es el Xitle y se formó hace 1650 años.</p>	<p>Los cuenta cuentos tomarán el papel de anfitriones o maestros de ceremonias. Introducirán al investigador experto en volcanes (Dr. Claus Siebe). El Dr. Siebe (investigador del Instituto de Geofísica y experto en volcanes) expondrá en 10 minutos a los estudiantes mientras a su alrededor se pueden admirar algunos de estos volcanes entre ellos el Tláloc y el Chichinauhtzin, el primero de 8,000 años de edad y el segundo de 1800 años. Si los estudiantes tienen alguna duda podrán preguntar en la sesión de preguntas y respuestas con duración de 5 minutos. Posteriormente los cuenta cuentos agradecerán al investigador. Y finalizarán con un relato sobre el Xitle y el Chichinautzin y los invitarán a caminar a la siguiente parada.</p>	<p>El vulcanismo reciente en la región es fundamental para comprender la formación de los suelos, su, distribución y características, como su permeabilidad, que facilita la infiltración del agua pluvial. Observar a los volcanes mientras escuchan la explicación puede ser una buena estrategia para que los estudiantes adquieran una información significativa para ellos. Tener la sesión de preguntas y respuestas permitirá que la comunicación sea de dos vías. Los estudiantes podrán tener a la vista al volcán Chichinautzin mientras los cuenta cuentos les cuentan el relato. Se espera que esto ayude para que lo recuerden por mucho tiempo.</p>

Suelo	<p>Se explicará cómo el suelo se forma a partir de la lava y la ceniza volcánica emitida durante la erupción. La formación de un centímetro de suelo es un proceso que requiere de de 100 a 400 años; un suelo de 100 cm de profundidad, como el que tendrán a la vista, requiere para formarse al menos diez mil años. La velocidad a la que ocurre este proceso también depende de la estabilidad del relieve, del clima, la biota y del tamaño de partícula de la ceniza volcánica y los minerales que la forman. Como en la región hay volcanes de distinta edad, también hay suelos de diferente grado de evolución, es decir de características distintas. De las características del suelo existente en cada volcán dependerá la infiltración, y con ello la recarga del acuífero. Los suelos jóvenes infiltran el agua más rápido; los suelos de mayor desarrollo, retienen el agua como esponjas, manteniéndola disponible para las plantas. Los suelos además proveen a las plantas con nutrientes.</p>	<p>Los expertos introducirán el tema y a la Dra. Christina Siebe (Investigadora del Instituto de Geología y experta en suelos). La Dra. Siebe expondrá por 10 minutos mientras se encuentra frente a un corte de suelo que ayudará a ejemplificar su exposición. A sugerencia de la Dra. Siebe se realizará, con ayuda de tres estudiantes voluntarios, un experimento para mostrar la infiltración y retención del agua en las distintas capas del corte de suelo. Posteriormente se tendrá la sesión de preguntas y respuestas. Y el cuenta cuentos agradecerá e invitará a los asistentes a ir a la siguiente parada.</p>	<p>El corte de suelo ayudará al expositor a mostrar al estudiante que las propiedades del suelo cambian con la profundidad. Debajo de nuestros pies existe otro mundo con el cual podrán interactuar viéndolo, tocándolo y realizando un experimento donde se ejemplificará la infiltración y retención del agua. La sesión de preguntas y respuestas permitirá al estudiante interactuar con el investigador y tendrá la oportunidad de resolver sus dudas. Los cuenta cuentos seguirán con su papel de maestros de ceremonias en la excursión.</p>
Vegetación	<p>Se informará sobre la diversidad y distribución de la vegetación en el Bosque de</p>	<p>Los cuenta cuentos presentarán al Dr. Alejandro Velázquez (Investigador del</p>	<p>La vegetación es un componente importante en el ciclo hidrológico, por lo que es</p>

	<p>Agua. Hay diferentes especies en las distintas elevaciones; se les mostrarán las especies arbóreas más importantes, como los encinos, los pinos y los oyameles; también se les mostrarán las zonas que están cubiertas por pastos amacollados. El monte no solo tiene cobertura de bosque; los pastizales con una comunidad vegetal natural de la zona.</p> <p>Se hablará del impacto de actividades humanas en la zona, y de la importancia de conservar la cobertura vegetal para el buen funcionamiento del ecosistema.</p> <p>Se hará énfasis en las especies nativas del lugar y las consecuencias de reforestar con especies no nativas.</p>	<p>CIGA y experto en la vegetación y fauna de la zona).</p> <p>El Dr. Velázquez se encontrará en un lugar donde se pueda mostrar las principales especies de árboles, arbustos y hierbas que hay en la región; expondrá por 10 minutos. Luego se pasará a la sesión de preguntas y respuestas por 5 minutos. Y los cuenta cuentos agradecerán e invitarán a los asistentes a la siguiente parada.</p>	<p>importante que conozcan sobre ella: Las plantas interceptan una parte de la precipitación, evapotranspiran otra parte del agua y sus raíces forman canales que promueven la infiltración rápida de otra parte del agua pluvial, La vegetación también es determinante para proteger al suelo de la erosión; se mencionará que la deforestación impacta al ciclo hidrológico.</p> <p>De acuerdo al estudio de percepción, los estudiantes perciben mayormente la deforestación como un cambio en el monte razón por la cual las actividades que más hacen y les gustaría hacer para conservar el monte es la reforestación. Pero por medio de conversatorios con brigadistas e investigadores las especies que envían por parte del gobierno no son las correspondientes al lugar, por lo que frecuentemente la reforestación no es exitosa: las especies sembradas pueden perjudicar a las especies nativas o no crecer exitosamente.</p> <p>La sesión de preguntas y respuestas permitirá al estudiante interactuar con el investigador y tendrá la oportunidad de resolver sus dudas.</p> <p>Los cuenta cuentos seguirán con su papel de maestros de ceremonias en la excursión.</p>
--	---	---	---

Descanso	En este punto estaremos a mitad del recorrido.	Se permitirá a los estudiantes ir al baño en una estación de vigilancia donde previamente se nos dio permiso para usar uno de sus baños.	Es una excursión cuyo recorrido dura aproximadamente seis horas. Por lo que es posible que algunos estudiantes requieran ir al baño.
Cráter	Se complementará la exposición de historia geológica y de suelos. La granulometría relativamente gruesa de los materiales volcánicos promueve la infiltración del agua. No se observa una red de drenaje superficial, ni un cuerpo de agua, lo cual es indicativo de la alta permeabilidad de estos sustratos.	El Dr. Y Dra. Siebe expondrá en diez minutos mientras nos encontramos justo en el cráter del Tulmiac.	En esta parte de la excursión los estudiantes podrán visualizar cómo es un cráter de un volcán. Debido a su forma y al material que lo rellena podrán deducir con mayor facilidad que el agua de lluvia se filtra con facilidad. La pregunta que se deja abierta, es a dónde se va esa agua infiltrada.
Fauna	Se hablará sobre la fauna que se puede encontrar en el monte, de las especies endémicas que habitan ahí, del impacto negativo que tienen algunas actividades humanas y de la importancia de conservar estas especies, ya que son indicadores de la salud del ecosistema.	Los cuenta cuentos presentarán al Dr. Alejandro Velázquez (Investigador del CIGA y experto en la fauna). El Dr. Velázquez se encontrará en un lugar donde se puedan ver heces de algunos animales que habitan ahí. Expondrá por 10 minutos. Luego procederá la sesión de preguntas y respuestas por 5 minutos. Y los cuenta cuentos agradecerán e invitará a los asistentes a la siguiente parada.	Los animales que habitan ahí suelen salir ya sea por la noche, a horas muy tempranas o en ciertas temporadas. Además suelen alejarse al escuchar a los humanos. Por lo que en la excursión solo se podrán ver algunas aves o heces de los animales. Previo a la excursión nuestro guía se ofreció a llevarnos a un lugar donde abundan heces de algunos animales, de esta manera los estudiantes podrán visualizar a los animales a través de sus heces. La sesión de preguntas y respuestas permitirá al estudiante interactuar con el investigador y tendrá la oportunidad de resolver sus dudas. Los cuenta cuentos seguirán con

			su papel de maestros de ceremonias en la excursión.
Agua	<p>Se contará un relato donde se relaciona la cosmovisión mesoamericana de los antiguos milpaltenses con el ciclo hidrológico.</p> <p>Se explicará en qué consiste el ciclo hidrológico y se ejemplificará con el Tulmiac.</p> <p>Se hablará de la infiltración del agua de lluvia y su viaje subterráneo para recargar los acuíferos y de su extracción por medio de pozos o su captación en manantiales para llegar a sus domicilios.</p> <p>Se ejemplificará dónde se encuentran estos pozos en Milpa Alta y dónde cargan las de pipas que también llevan agua a los domicilios. Se hará énfasis en cómo todo es un sistema donde cada elemento depende de los demás. Por esta razón los elementos expuestos en cada parada se consideran los tesoros que resguarda el monte y se mostrará el tesoro del agua.</p>	<p>Sobre el pasadizo que lleva hacia el manantial del Tulmiac los cuenta cuentos contarán en ocho minutos el relato que vincula la cosmovisión mesoamericana de los antiguos milpaltenses con el ciclo hidrológico.</p> <p>Posteriormente presentarán a la Física Ilce Lara (estudiante de posgrado en Ciencias de la Tierra).</p> <p>Expondrá por 7 minutos. Luego invitará a los estudiantes a descubrir el quinto tesoro, el agua. Se guiará a los estudiantes para que vayan a escuchar la caída de agua del manantial del Tulmiac.</p>	<p>La interpretación de los cuenta cuentos permitirá a los estudiantes transportarse al mundo mesoamericano. Vivir una mejor experiencia donde el mismo Tláloc y Chalchiutlicue les platicuen sobre el ciclo hidrológico. Se busca transmitir majestuosidad al ver estas deidades y con ello promover orgullo de sus raíces mesoamericanas.</p> <p>Posteriormente Ilce Lara explicará el relato complementándolo con la parte científica y relacionándolo con el lugar donde viven buscando que la información tenga un significado en los estudiantes. Por último se busca que los estudiantes puedan tener un acercamiento con el recurso agua y puedan escuchar la caída del agua que se infiltró desde el cráter. Se busca que los estudiantes puedan reflexionar sobre el largo proceso que tuvo que haber pasado al formarse los volcanes, los suelos, la vegetación y la fauna para que finalmente puedan escuchar el agua que los seres humanos pueden beber. Y por eso es importante valorar estos tesoros y conservarlos.</p>
Relato conejo zacatuche	Se contará un relato sobre el conejo zacatuche.	Los cuenta cuentos presentarán a la Maestra Miriam Sánchez.	El conejo zacatuche es una especie endémica que solo habita en el Bosque de Agua y la Sierra

		<p>En un área donde abundan zacatonales la maestra Miriam Sánchez contará en 10 minutos máximo un relato sobre el conejo zacatucho. Posteriormente los cuenta cuentos agradecerán y concluirán la excursión.</p>	<p>Nevada. Es una especie en peligro de extinción consecuencia de las distintas actividades humanas que se realizan ahí. Es una especie que vive en los zacatonales, que a su vez ayudan a la buena infiltración de agua de lluvia.</p> <p>La maestra Miriam Sánchez es habitante de la comunidad de San Salvador Cuauhtenco es nativa de Milpa Alta e hija de comuneros.</p> <p>En Milpa Alta existen y rondan relatos y leyendas. Por esta razón se pidió a la Maestra Miriam Sánchez nos compartiera alguna de estas leyendas o relatos. De esta manera se busca transmitir en los estudiantes que estas leyendas tienen un significado y siempre estarán tratando de comunicar información valiosa de generación en generación. Se busca promover sentimientos de orgullo y agradecimiento por estas leyendas las cuales pueden atesorar. Y se busca germinar en ellos la semilla de curiosidad por saber lo que significan.</p>
<p>Conclusión</p>	<p>Mencionar que desde la época prehispánica ya se buscaba conservar estos lugares y valorar los recursos naturales y los beneficios que aportan, entre ellos el agua la cual es vital para los seres vivos.</p>	<p>Los cuenta cuentos concluirán la excursión con una breve reflexión.</p>	<p>Los cuenta cuentos tienen la habilidad de transmitir emociones, por lo que se busca transmitir esta reflexión a los estudiantes generando sentimientos de orgullo por sus raíces mesoamericanas. También se busca generar empatía con la forma de pensar de los antiguos milpaltenses al valorar estos</p>

			recursos, cuidarlos y conservarlos. A su vez se busca motivar a los estudiantes para transmitir el conocimiento adquirido en la excursión a sus conocidos.
--	--	--	--

5.4 Resultados de la etapa aplicar y evaluar la actividad de divulgación

En la sección del apéndice de esta tesis (A1) se realiza un relato de hechos que sucedieron durante la implementación de la actividad de divulgación.

Para evaluar el impacto de la actividad de divulgación se evaluaron cuatro aspectos: la extensión, amplitud, profundidad y maestría. A continuación se describen los resultados para cada aspecto.

Extensión:

Esta dimensión mide el cambio en la cantidad de vocabulario apropiado utilizado por los visitantes (Falk et al., 2006). Se analizó el número de palabras y frases escritas antes y después de la excursión y se obtuvieron los siguientes resultados (Figura 7):

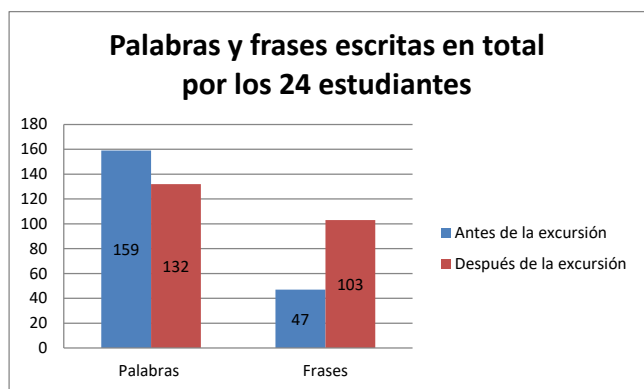


Figura 7 Palabras y frases escritas por los 24 estudiantes antes y después de la excursión.

Los estudiantes escribieron un mayor número de palabras (159) antes de la excursión que después de ella (132). Sin embargo, escribieron más frases después de la excursión (103) que antes de ella (47). Aplicando la prueba estadística de Wilcoxon, con regla de decisión $\alpha \leq 0.05$, los cálculos para el número de palabras fue $z=-0.991$ con $\alpha=0.322$; no se encontraron diferencias significativas en las palabras escritas antes y después de la excursión. Los cálculos para el número de frases fue $z=-$

3.205 con $\alpha=0.001$, y se encontraron diferencias significativas en las frases escritas antes y después de la excursión.

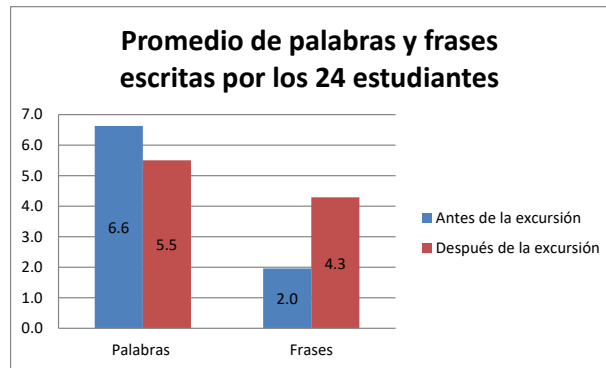


Figura 8 Promedio de palabras y frases escritas por los 24 estudiantes.

El promedio de palabras escritas por los estudiantes (Figura 8) fue de 6.6 antes de la excursión y 5.5 después. Y el de las frases escritas por los estudiantes fue de 2 antes de la excursión y 4.3 después de ella.

En la Figura 9 se muestra una nube de palabras y frases escritas por los estudiantes antes y después de la excursión.

NUBE

Palabras y frases mencionadas en los MSP

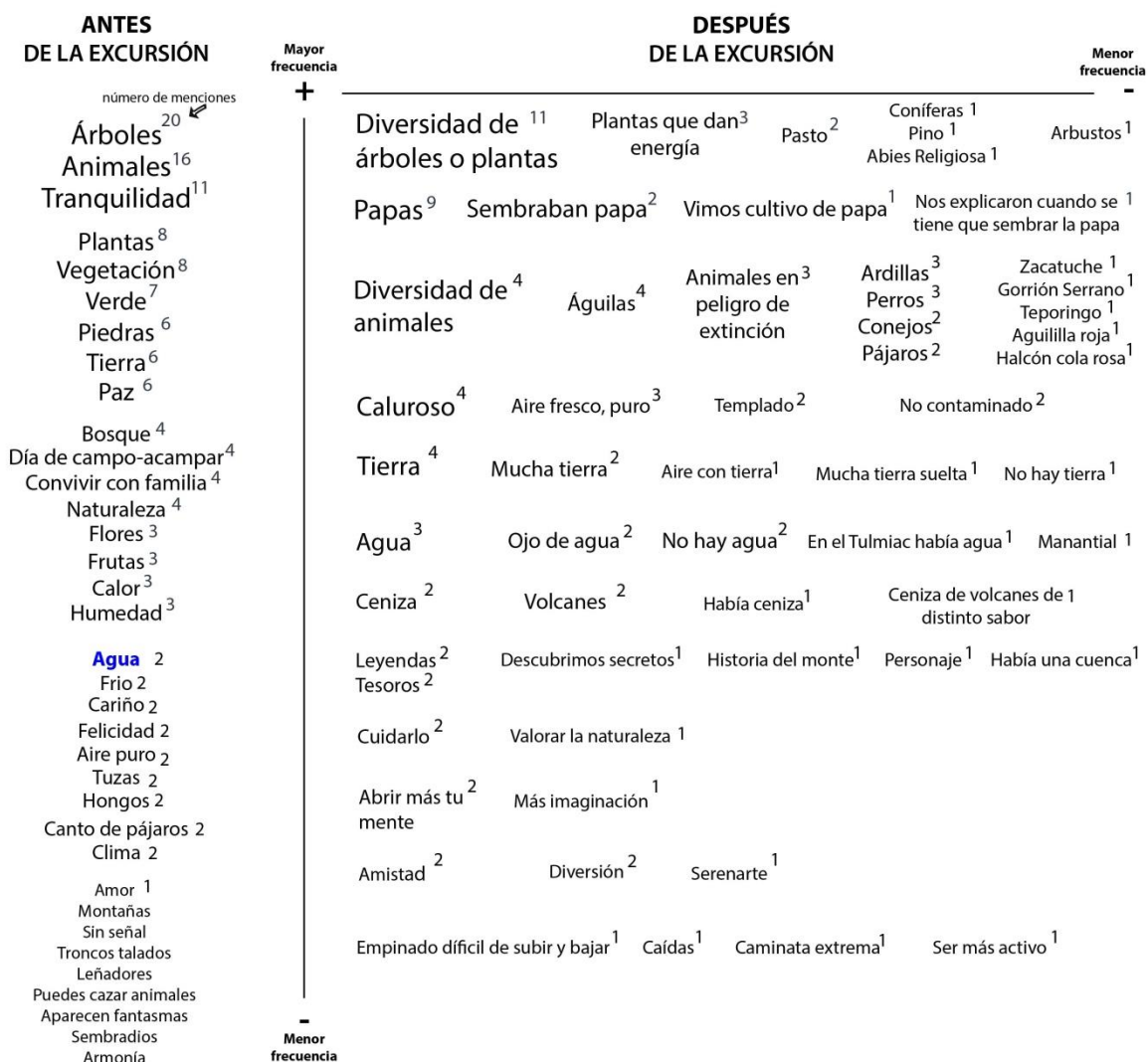


Figura 9 Nube de palabras y frases mencionadas en los Mapas de Significados Personales.

Amplitud:

Esta dimensión evalúa la comprensión de un visitante. Se determina midiendo el cambio en la cantidad de conceptos apropiados utilizados (Falk et al., 2006). En esta parte se analizó el número de palabras y frases, categorizadas en distintos temas, escritas antes y después de la excursión. De la misma manera se analizó el número de personas que hicieron mención sobre un tema determinado antes y después de la excursión.

En la Figura 10 y Tabla 7 se observa que en los temas de Volcanes, Agua, Emoción y Aprovechamiento de Servicios hay una diferencia significativa en las veces que se mencionaron antes y después de la excursión. Todos ellos se mencionan un mayor número de veces después de la excursión a excepción del tema emoción; se mencionaron menos emociones después de la excursión.

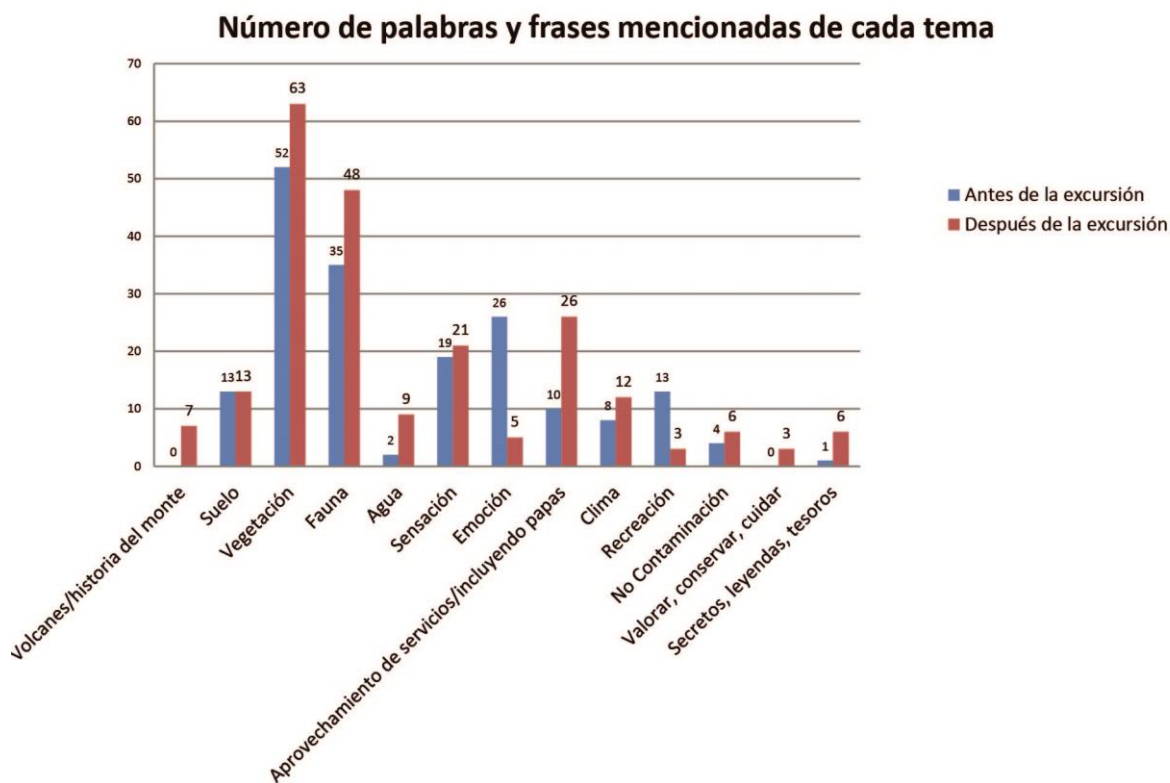


Figura 10 Número de palabras y frases mencionadas por los estudiantes en cada categoría.

Tabla 7 Prueba estadística de Wilcoxon para el número de palabras y frases mencionadas por los estudiantes en cada categoría.

Prueba estadística de Wilcoxon con regla de decisión $\alpha \leq 0.05$		
Número de palabras y frases mencionadas por cada tema		
TEMA	Z	α
Volcanes/historia del monte	-2.333	0.02
Suelo	-0.037	0.971
Vegetación	-0.477	0.633
Fauna	-1.627	0.104
Agua	-2.111	0.035
Sensación	-0.208	0.835
Emoción	-3.084	0.002
Aprovechamiento de servicios/incluyendo papas	-2.312	0.021
Clima	-1.027	0.305
Recreación	-1.705	0.088
No Contaminación	-0.707	0.48
Valorar, conservar, cuidar	-1.342	0.18
Secretos, leyendas, tesoros	-1.289	0.197

Se observa en la Figura 11 y Tabla 8 que los alumnos hacen mención de los temas de Volcanes, Agua, Emoción y Aprovechamiento de Servicios en números distintos antes y después de la excursión. En todos los temas hay un mayor número de estudiantes que hacen mención sobre ello después de la excursión, a excepción del tema emoción, donde menos personas escribieron sobre emociones después de la excursión. Las diferencias son estadísticamente significativas.

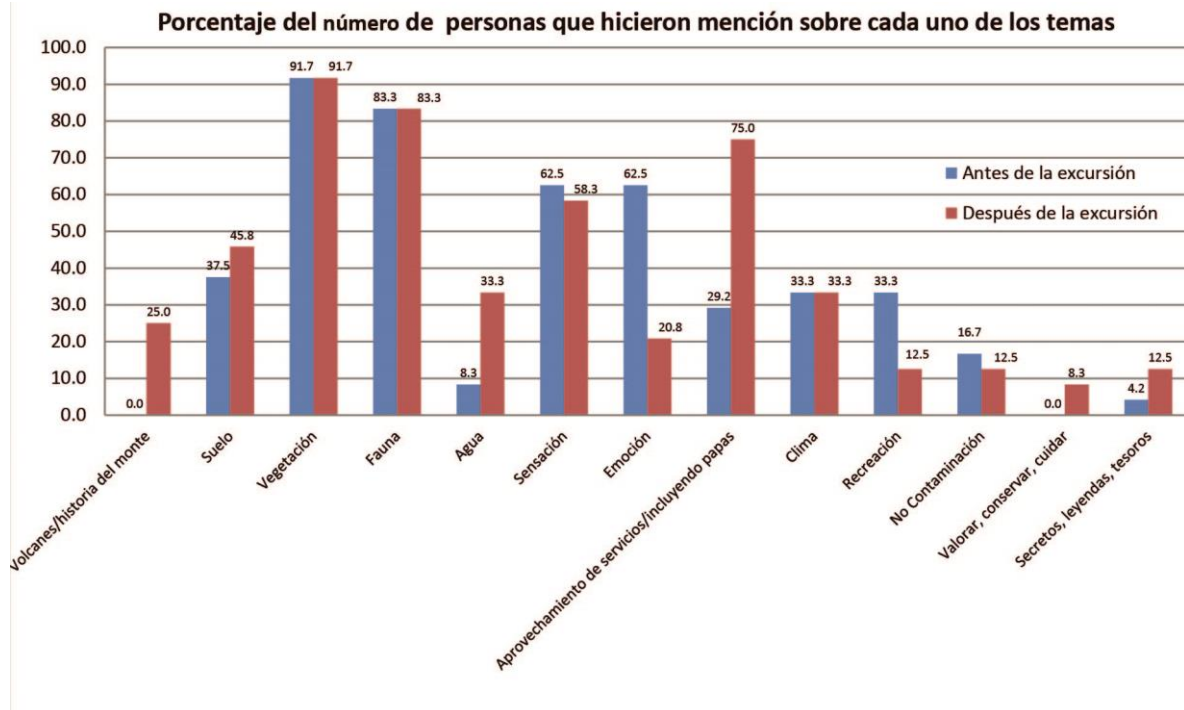


Figura 11 Porcentaje del número de estudiantes que hicieron mención en cada una de las categorías.

Tabla 8 Prueba estadística de Wilcoxon para el número de estudiantes que hicieron mención en cada una de las categorías antes y después de la excursión.

Prueba estadística de Wilcoxon con regla de decisión $\alpha \leq 0.05$		
Número de personas que hicieron mención sobre cada tema		
TEMA	Z	α
Volcanes/historia del monte	-2.449	0.014
Suelo	-0.577	0.564
Vegetación	-0.000	1.000
Fauna	-0.000	1.000
Agua	-2.121	0.034
Sensación	-0.378	0.705
Emoción	-2.887	0.004
Aprovechamiento de servicios/incluyendo papas	-3.051	0.002
Clima	-0.000	1.000
Recreación	-1.508	0.132
No Contaminación	-0.577	0.564
Valorar, conservar, cuidar	-1.414	0.157
Secretos, leyendas, tesoros	-1.000	0.317

Profundidad:

Esta dimensión mide la profundidad de comprensión, con qué profundidad y riqueza entiende un visitante los conceptos que utiliza. La profundidad se define como el cambio en la riqueza de cada uno de los conceptos descritos por el visitante (Falk et al., 2006).

En esta parte se analizó el nivel de comprensión que los estudiantes tienen respecto a los servicios ecosistémicos que brinda el Bosque de Agua antes y después de la excursión.

Se consideraron cinco niveles de comprensión: Muy básico (el estudiante tiene una idea elemental de conocimiento general de lo que puede haber en un monte), Básico (el estudiante muestra cierto conocimiento de lo que hay y se hace en el monte), Medio (el estudiante muestra cierto conocimiento de lo que hay y se hace en el monte y usa algunas palabras técnicas), Profundo (El estudiante muestra mayor conocimiento de lo que hay y se hace en el monte, además puede diferenciar y usa un vocabulario más amplio y técnico) y Muy profundo (el estudiante muestra mayor comprensión sobre el monte y enuncia la importancia de conservar el Bosque de Agua debido a la relación que tiene con los beneficios ecosistémicos que brinda a la población).

Los resultados muestran que (ver Figura 12 y la Tabla 9) un gran porcentaje de los estudiantes mostraron niveles muy básicos y básicos de comprensión antes de la excursión, mientras que después de la excursión todos los estudiantes mostraron tener conocimientos en niveles medios. También se puede observar que ningún estudiante mostró tener niveles profundos de comprensión del Bosque de Agua antes de la excursión, pero después de ella, la mayoría de los estudiantes mostraron tener niveles de comprensión profundos, sin embargo, ninguno mostró tener conocimientos muy profundos del ecosistema.

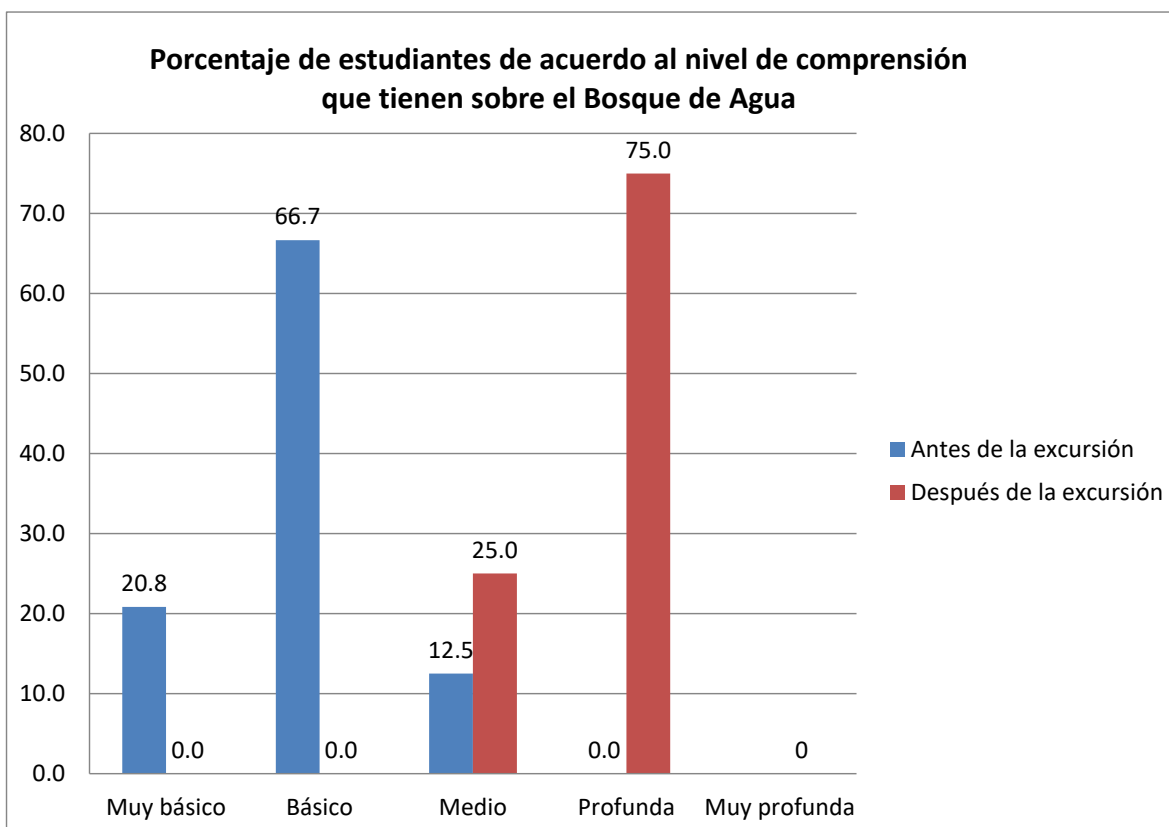


Figura 12 Porcentaje de estudiantes de acuerdo su nivel de comprensión respecto al Bosque de Agua antes y después de la excursión.

Tabla 9 Prueba estadística de Wilcoxon para el nivel de comprensión de los estudiantes respecto al Bosque de Agua antes y después de la excursión.

Prueba estadística de Wilcoxon con regla de decisión $\alpha \leq 0.05$		
Número de estudiantes de acuerdo al nivel de comprensión que tienen sobre el Bosque de Agua		
TEMA	Z	α
Muy básico	-2.236	0.025
Básico	-4.000	0.000
Medio	-1.134	0.257
Profunda	-4.243	0.000
Muy profunda	0	1.000

Maestría:

Esta dimensión mide el dominio que posee un individuo del tema, si la comprensión de un visitante es más como la de un novato o más como la de un experto (Falk et al., 2006). En este caso se analizó el número de palabras que los estudiantes adquirieron y categorizadas en los temas expuestos.

Se puede observar que los estudiantes adquirieron un mayor número de palabras en la excursión y después de ella en todos los temas expuestos, pero más en los temas de vegetación y fauna (Figura 13 y Tabla 10); la diferencia es estadísticamente significativa.

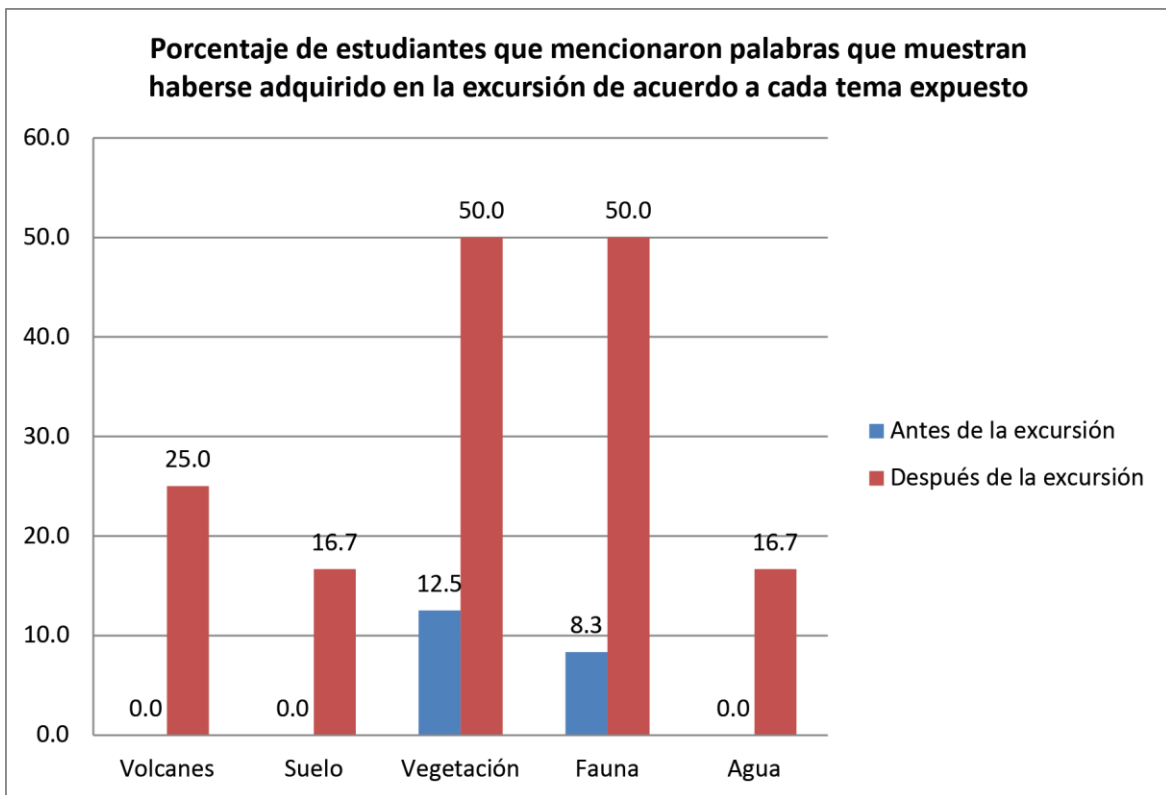


Figura 13 Porcentaje de estudiantes que mencionaron palabras adquiridas en la excursión de acuerdo a cada tema expuesto.

Tabla 10 Prueba estadística de Wilcoxon para el número de estudiantes que mencionaron palabras que muestran haberse adquirido en la excursión sobre los temas expuestos.

Prueba estadística de Wilcoxon con regla de decisión $\alpha \leq 0.05$		
Número de estudiantes que mencionaron palabras que adquirieron en la excursión en cada tema expuesto.		
TEMA	Z	α
Volcanes	-2.449	0.014
Suelo	-2.000	0.046
Vegetación	-3.000	0.003
Fauna	-3.162	0.002
Agua	-2.000	0.046

5.5 Discusión de la etapa aplicar y evaluar la actividad de divulgación

A continuación se discutirán los resultados obtenidos en el mapa de significados personales (MSP).

Dimensión extensión

Se observa que hubo un impacto en los estudiantes debido a que el número de frases escritas en el MSP aumentó significativamente después de la excursión. Antes de la excursión mencionaron en su mayoría palabras que indican lo que se puede encontrar en el monte y adjetivos que lo describen (árboles, animales, plantas, vegetación, piedras, tierra, verde...), los sentimientos que genera (tranquilidad, paz, cariño, felicidad), y algunas sensaciones que se perciben al estar en él (calor, humedad, frío). Las pocas frases que escribieron los estudiantes describen una acción o una experiencia (día de campo, convivir con familia, canto de pájaros). Después de la excursión utilizaron un mayor número de frases para describir lo que vieron (diversidad de plantas, sembraban papa, vimos cultivo de papa, mucha tierra suelta, no contaminado, había ceniza), lo que experimentaron al tocarlo, probarlo y recorrerlo (plantas que te dan energía, ceniza de volcanes de distinto sabor, caminata extrema, empinado difícil de subir y bajar, en el Tulmiac había agua). Lo que les dijeron los informantes (nos explicaron cuando se tiene que sembrar la papa, historia del monte, había una cuenca) y lo que descubrieron (descubrimos secretos, valorar la naturaleza, más imaginación, ser más activo).

Los temas de vegetación, fauna y cultivo de papa fueron los que más impacto tuvieron en los estudiantes, de acuerdo al mayor número de palabras y frases escritas sobre estos temas después de la excursión. Los estudiantes ya tenían mayor conocimiento o conciencia sobre los temas de

vegetación y fauna antes de la excursión. Es posible que sean temas con los que han estado familiarizados toda su vida. Además, la vegetación, es lo que más pudieron ver, tocar, sentir hasta comer durante la excursión. Los animales son seres vivos muy llamativos e interesantes, que aunque no los vieron, ni pudieron tocar durante la excursión, los pudieron conocer a través del video que el grupo de Monitoreo Biológico de Milpa Alta mostró en el auditorio de la escuela y a través de las fotos que mostró el Dr. Velázquez en la excursión.

El cultivo de papa, como ya se mencionó, fue lo primero que vieron el día de la excursión; al momento de llegar, los agricultores cosechaban la papa y había grandes costales esparcidos por toda la parcela. Al ver el interés que generaba el cultivo de papa en los alumnos, los investigadores vieron una oportunidad para explicar el cultivo. Se le pidió a uno de los campesinos que hablara sobre ello. A esto se suma que los alumnos que asistieron a la excursión se especializan en la preparación de alimentos y bebidas. Además, la Dra. Siebe se percató durante el regreso al CETIS, que el profesor que viajaba en la camioneta repasó con los alumnos que viajaban en la camioneta los diferentes cortes que se le hacen a las papas en función de la preparación de las mismas, ya que pronto tendrían un examen sobre ello. Al parecer, las papas fueron un tema que tuvieron en mente todo el fin de semana, y la excursión ayudó, a través de la experiencia a que pudieran relacionarlo con su vida cotidiana. Todo lo anterior influyó claramente en los resultados.

Los temas suelo, volcanes y agua, fueron mencionados con un menor número de palabras y frases, aunque se les dedicó el mismo espacio durante la excursión que a vegetación y fauna. Los tres temas no fueron mencionados antes de la excursión, lo que muestra que los alumnos no están familiarizados con ellos. De los tres temas, el suelo es probablemente el menos conocido. La población en general sólo tiene a la vista su superficie, y la población urbana percibe al suelo como algo sucio. En la excursión los alumnos percibieron más el polvo que levantaron las camionetas. A pesar de que pudieron ver y sentir al suelo en uno de los sitios del recorrido, y que se les explicó la importancia que tiene para que se desarrolle el cultivo de papa, la vegetación, la fauna y para que se infiltre el agua, esta información les impactó mucho menos. No se pudo transmitir a los estudiantes la relación estrecha que comparten todos los componentes del paisaje con el suelo, aunque en la exposición se habló de la importancia del suelo para la diversidad vegetal y para obtener buenas cosechas.

Los volcanes causaron más impacto que el suelo y que el agua. Antes de la excursión, eran unos perfectos desconocidos pero fue más tangible su presencia e importancia cuando vieron varios conos volcánicos desde lejos y rodearon un cráter. Además, fue el primer tema que se comunicó

por lo que es probable que los estudiantes estuvieran más receptivos en ese momento. Sin embargo, los estudiantes no manifestaron haber adquirido el mensaje de que el agua de lluvia se infiltra a través del cráter hasta salir por el manantial del Tulmiac.

El servicio ecosistémico de regulación del ciclo hidrológico era el principal tema a comunicar durante la excursión. Forma parte de los temas complejos en la comunicación de la ciencia debido a que los intentos que se han realizado para comunicar la importancia del agua para la vida humana, por lo general, generan sentimientos como la culpa (González y Lartigue, 2015; Lartigue, et al., 2013). La excursión logró que el agua pasara de ser un tema muy poco mencionado antes de la excursión a mencionarse un mayor número de veces después de ésta. Sin embargo, junto con el tema suelo, fue el que menos impacto tuvo después de la excursión. Durante la excursión no fue posible ver el agua, sentirla, tocarla, o probarla; solo la pudieron escuchar caer a través de una puerta que protegía al manantial. A pesar de que se recurrió a los cuentos para que pudieran transmitir la cosmovisión mesoamericana del agua y hacerla más perceptible, muy pocos pudieron relacionar el monte con la recarga del acuífero, y ninguno con la cosmovisión mesoamericana. Sin embargo, hubo dos menciones de leyendas y dos de tesoros, hechas por dos estudiantes. El hecho de que ambos mencionaran las dos palabras, puede ser indicativo de que sí relacionaron las leyendas con tesoros, además una de las estudiantes también escribió en su mapa las palabras “personaje” y “agua”, lo que podría indicar que esta persona sí relacionó el relato de los cuentos con la cosmovisión mesoamericana y el agua.

Un estudiante mencionó que descubrió “secretos”, sin embargo no detalló cuáles. También es importante destacar que hubieron unos cuantos estudiantes que recibieron el mensaje de “cuidar y valorar la naturaleza” aunque no escribieron el por qué y cómo hay que cuidarla y valorarla.

Dimensión amplitud

El objetivo de la excursión era comunicar la importancia de conservar el monte para garantizar el recurso agua. Pero es un tema complejo de comunicar. Para garantizar el abastecimiento de agua se necesita conservar el monte, lo que implica también conservar su suelo, la vegetación, la fauna y comprender cuál es el entrono geológico y cómo se formó. Además, el agua no es el único servicio ecosistémico que brinda el Bosque de Agua; indirectamente también brinda calidad de aire, regulación de clima, almacenamiento de carbono, y beneficios psicoemocionales. Directamente también brinda leña, fibras, ganado (borregos) y alimentos (papas y avena). Por esta

razón se consideró comunicar en la excursión los otros servicios ecosistémicos y los otros elementos que influyen en el buen funcionamiento del ecosistema y la infiltración de agua.

En el MSP se observa un aumento de palabras y frases referentes a todos los elementos que influyen en la infiltración de agua de lluvia. En el caso de volcanes y agua aunque fueron pocas menciones comparadas con los elementos de vegetación y fauna, sí hubo un cambio significativo en el número de palabras y frases utilizadas antes y después de la excursión. Esto es un logro de la actividad de divulgación, ya que antes de la excursión no relacionaban los volcanes con el monte. La excursión ayudó a que se enteraran que en el monte hay volcanes y ceniza. De la misma manera, antes de la excursión sólo dos personas relacionaban el monte con el agua, y la excursión ayudó a que más estudiantes pudieran darse cuenta de que en el monte se puede encontrar. Sin embargo, no mencionaron la infiltración de esta, a pesar de que incluso participaron en un pequeño experimento al respecto. Tampoco relacionaron la infiltración del agua en el suelo con su reemergencia en manantiales o con la recarga del acuífero.

Si bien se observa en el MSP que hubo un aumento de palabras relacionadas con el tema de los servicios ecosistémicos después de la excursión, éste no fue significativo. Los alumnos hicieron menciones al clima y la contaminación, que debe evitarse. Pero cabe mencionar que durante la excursión no se mencionaron servicios ecosistémicos indirectos, sólo la recarga del acuífero, por lo que las palabras mencionadas sobre el clima y aire puro (“no contaminación”), deben estar relacionadas más bien a información obtenida por otros medios, o a un descubrimiento propio de los estudiantes durante la excursión.

De los servicios ecosistémicos directos sólo se mencionó al cultivo de papa, y de manera muy breve los cuenta cuentos mencionaron que hay que evitar el sobrepastoreo, la aplicación de cantidades excesivas de agroquímicos a los cultivos, la tala clandestina, los incendios no planificados y la caza en tiempo de veda. También se habló de que no se debe reforestar con especies que no corresponden al sitio, y se mencionó que el sellamiento relacionado con el crecimiento urbano limita la recarga. El MSP muestra que antes de la excursión algunos estudiantes tuvieron una experiencia de aprovechamiento de recursos que brinda el monte, al mencionar palabras como: hongos, sembradíos y caza. Después de la excursión fue muy evidente el impacto que causó ver el cultivo de papas.

La excursión al parecer no transmitió el mensaje de conservar y valorar el monte de forma significativa, ya que no aumentó su mención después de la misma. Sin embargo, algunos

estudiantes si hicieron mención de esto en su MSP. Respecto al tema de leyendas, cosmovisión mesoamericana y su relación con el agua tampoco fue significativo el cambio, pero algunos estudiantes mencionaron palabras como leyendas, personajes y tesoros, aunque no profundizaron cuáles y si tenían relación con el agua.

Durante la excursión se pretendió transmitir emociones de alegría, orgullo y fortuna (dicha) relacionadas con el monte, sus raíces originarias y la cosmovisión de sus antepasados que valora los recursos naturales. Sin embargo el MSP muestra una disminución significativa de palabras sobre emociones. Se pudo observar que la experiencia directa de la excursión sí generó, por ejemplo, el entusiasmo frente a las especies vegetales que se mostraron u observaron en el camino y entusiasmo frente a los animales que se les presentó a través del video de Monitoreo Biológico de Milpa Alta. Expresaron sorpresa por los animales mostrados, a través de imágenes, por el Dr. Velázquez en la excursión, aunado a esto se observó en los estudiantes esperanza de ver alguno de ellos durante el recorrido. Y asombro e interés al observar y escuchar atentamente la obra escénica sobre el agua y la cosmovisión de los antiguos milpaltenses.

Dimensión profundidad

El objetivo de la actividad de divulgación fue comunicar la importancia de conservar el Bosque de Agua para que siga brindando servicios ecosistémicos, en particular, la disponibilidad de agua. Además, se pretendió promover en los alumnos sentimientos de orgullo, alegría y fortuna (dicha) por el Bosque de Agua, por sus raíces originarias y por la cosmovisión mesoamericana que nos recuerda por medio de festividades y leyendas que nuestros antepasados convivían con la naturaleza y la valoraban. Por esta razón, se esperaba que los estudiantes después de la excursión pudieran escribir frases donde mencionaran la relación entre el agua y otros servicios ecosistémicos con los volcanes, el suelo, la vegetación, la fauna, y que todo lo anterior se manifestara en la necesidad de conservar el Bosque de Agua. Además se pretendía que relacionaran la conservación con la cosmovisión mesoamericana, transmitida a través de las leyendas y festividades.

El MSP muestra que los estudiantes no alcanzaron el más alto nivel de profundidad (muy profundo), sin embargo, la excursión mejoró los conocimientos que los estudiantes tienen de lo que hay en el monte, como volcanes, ceniza, y agua. Además, en temas de vegetación y fauna lograron ampliar sus conocimientos previos; ya no sólo usaron palabras como árboles, plantas y animales sino que diferenciaron distintos tipos de plantas y distintos tipos de animales llamando

por su nombre a algunas especies de plantas y animales como *Abies religiosa*, coníferas, pino, arbustos, zacatuche o teporingo y gorrión serrano. Los estudiantes también mencionaron que hay animales en peligro de extinción que viven en el Bosque de Agua.

Dimensión maestría

El MSP muestra que los estudiantes mejoraron sus conocimientos sobre vegetación y fauna durante la excursión, como ya se mencionó anteriormente. Los estudiantes se encuentran más familiarizados con estos temas; además son elementos que pueden ver, tocar o admirar. Sin embargo, se observa que la excursión ayudó a los estudiantes a complementar sus conocimientos previos, porque ahora pueden diferenciarlos. En los temas de volcanes, suelo y agua fueron menos los términos que se adquirieron en la excursión, sin embargo, son elementos del paisaje que desconocían o que son menos visibles. Por ejemplo, para ver lo que hay más abajo de la superficie del suelo, es necesario excavar una calicata u observar los cortes de camino y para comprender que los suelos evolucionan, es necesario observar suelos formados a partir de cenizas volcánicas de distinta edad. Tampoco es posible ver como una gota de agua se infiltra a través del suelo para recargar los acuíferos. Como se mencionó anteriormente comunicar estos temas, a través de una experiencia, es muy complejo. Lo anterior pudo haber influido en que los alumnos mencionaran pocas palabras después de la excursión, pero aun así fueron significativas porque antes de la excursión los estudiantes no las relacionaban con el monte.

5.6 Discusión general

En esta sección se discutirá cómo la información, que se planeó comunicar en un principio, se transmitió o impactó en la excursión y cómo podría mejorar. Posteriormente se discutirá si las hipótesis planteadas son correctas o incorrectas.

Uno de los mensajes a comunicar fue la importancia de conservar el Bosque de Agua para garantizar los servicios ecosistémicos, en particular el agua. Después de la excursión se observó que la experiencia fue factor clave para transmitir conceptos relacionados con el Bosque de Agua más que el discurso expuesto por el experto. Los estudiantes se quedaron con conceptos como: cultivo de papa, diversidad de plantas y animales, ceniza, agua, clima, aire puro, leyendas, tesoros y sólo dos personas nombraron palabras de cuidar y valorar el monte. Al mencionar más palabras sobre cultivo de papa que de conservación se sugiere que la excursión generó una percepción de aprovechamiento más que de conservación. Se propone repetir la experiencia con otro grupo que no sea de preparación de alimentos y ver si se obtiene el mismo resultado. Además, se podría

mejorar la excursión al generar experiencias de conservación, por ejemplo, llevarlos a restaurar el pastizal, explicarles porqué plantar una determinada especie en un lugar determinado, su relación con el suelo y la infiltración de agua de lluvia y su importancia para conservar también al gorrión serrano y el zacatuche (especies endémicas y en peligro de extinción). De la misma manera se puede explicar la relación con los otros beneficios que brinda el monte como regulación del clima y aire puro.

Otro mensaje que se planeó comunicar fue la existencia de varios recursos en el monte que se pueden atesorar y cuidar (volcanes, suelo, vegetación, fauna y agua) porque nos brindan beneficios. La excursión permitió que los estudiantes llevaran consigo nuevos conceptos sobre cada uno de estos “tesoros” y los relacionaran con lo que hay en el monte, sin embargo, los estudiantes no lograron relacionar cada uno de estos tesoros con los beneficios que nos aportan. Para mejorar la excursión se propone que los expositores resalten más la relación de cada uno de estos tesoros con los beneficios que nos aportan. Se puede buscar un sitio donde se pueda visualizar mejor la relación de estos elementos con los beneficios que aporta el monte como disponibilidad de agua, calidad de aire y clima. En el tema agua, la excursión podría comenzar visitando un pozo, explicarles cómo se extrae el agua, cuál es su origen y quienes se benefician de ella. Después se puede continuar la excursión al monte y con ayuda de un corte de suelo explicar cómo se infiltra de agua de lluvia.

Otro mensaje que se planeó comunicar fue la relación de la cosmovisión mesoamericana con las leyendas, festividades y los servicios ecosistémicos en particular el agua. Se pretendió transmitir emociones de orgullo por sus raíces originarias. Después de la excursión, sólo dos personas escribieron las palabras “tesoros” y “leyendas” en sus MSP y se sugiere que una de ellas al escribir también palabras como “personaje” y “agua” pudo relacionar la cosmovisión mesoamericana con las leyendas y el agua. El mensaje pudo transmitirse por lo tanto a estas dos personas. Por otra parte, en el MSP ningún estudiante escribió la emoción de orgullo, sin embargo, durante la obra escénica presentada en la excursión se observó a los estudiantes en silencio y atentos por lo que se infiere que la obra causó interés. Pero para mejorar la actividad y lograr transmitir el mensaje y la emoción de orgullo de manera más efectiva, se propone buscar una interacción más cercana entre los personajes del relato con los estudiantes, donde los alumnos puedan tocar o hablar con estos personajes para generar en ellos una mejor experiencia.

Comunicar las actividades que los estudiantes pueden realizar para conservar el monte fue otro de los mensajes que se planeó comunicar, sin embargo, fueron pocas y breves intervenciones que se

hicieron sobre ello durante la excursión. Es posible que por esta razón en el MSP ningún estudiante escribió qué se puede hacer para conservarlo. Se propone diseñar una actividad que implique una experiencia del estudiante con la conservación del monte, por ejemplo, la reforestación con las especies correspondientes, o una actividad que logre que el estudiante pueda visualizar lo que implica sellar el suelo en la disminución de recarga del acuífero. Los expertos podrían también dedicar un poco más de tiempo a explicar qué se podría hacer para conservar el suelo, la vegetación, la fauna y los beneficios que nos brindan.

Adicionalmente, se propone buscar un recorrido más corto para evitar el cansancio físico y mental de los estudiantes. Se tendría que probar si con un recorrido más corto los conceptos expuestos por los expertos pueden adquirirse mejor. A partir de la parada del cráter algunos estudiantes se mostraron preocupados por saber a qué hora terminaría la excursión debido a que habían planeado otros compromisos, por lo que una alternativa podría ser explicar y enfatizar a los estudiantes sobre la duración que podría tener la excursión, de esta manera se busca prepararlos mentalmente.

Hipótesis 1:

- Los jóvenes estudiantes, al estar inmersos en la ciudad y no tener un contacto cotidiano con la naturaleza, no conocen los beneficios que brinda el Bosque de Agua como son: agua, aire limpio, regulación del clima, biodiversidad, alimentos, productos maderables, etc.

Esta hipótesis resultó ser correcta; en cuanto al tema agua, efectivamente el estudio de percepción nos hizo ver que los jóvenes estudiantes no perciben al agua como uno de los beneficios que brinda el BA

Respecto a los otros beneficios o servicios ecosistémicos que brinda el BA, se pudo observar que los jóvenes conocen parcialmente estos beneficios. Los servicios ecosistémicos indirectos que perciben son: el aire limpio y la biodiversidad. Y los beneficios directos que perciben son: un lugar para visitar y admirar, la siembra y en el caso de los que van frecuentemente al monte también perciben el dinero como un beneficio que aporta el BA

Hipótesis 2:

- La percepción (conocimientos, sentimientos y actitudes) de los jóvenes estudiantes acerca de los beneficios que aporta el bosque dependerá de la experiencia que tengan con el bosque, de la comunidad en la que viven y de si sus ancestros son originarios de Milpa Alta.

Esta hipótesis resultó ser correcta debido a que los datos del estudio de percepción muestran que en función de la experiencia, lugar donde viven y de sus raíces originarias existen diferencias significativas en algunas preguntas de las distintas categorías de análisis (conocimientos, sentimientos y actitudes).

Esto quiere decir que a pesar de que un gran porcentaje de los estudiantes tuvieron la misma percepción, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en algunas preguntas donde las percepciones de los estudiantes sí dependieron en algunos casos de la experiencia que tenían con el bosque, de la comunidad en la que vivían o de si eran originarios de Milpa Alta.

Este resultado nos indica que es preciso diseminar los conocimientos y los sentimientos de fortuna (dicha) a aquellos jóvenes que aún no conocen el BA y por lo tanto sienten indiferencia. Y promover comportamientos que alienten la conservación, por ejemplo, la reforestación con especies correspondientes al lugar y motivar la disposición que ya tienen los estudiantes por conservar el monte.

Hipótesis 3:

- Si la actividad de divulgación sobre los servicios ecosistémicos del Bosque de Agua, considera los conocimientos, sentimientos y actitudes de los jóvenes estudiantes, entonces tendrá un impacto en ellos, es decir, producirá emociones y transmitirá conocimiento.

Esta hipótesis resultó ser correcta. Conocer sus percepciones permitió diseñar la actividad de divulgación que logró tener un impacto en ellos. Sin embargo, aún falta que los estudiantes puedan adquirir el mensaje completo que se pretendió comunicar. Es evidente que se necesitan realizar más estudios al respecto, cada uno de ellos nos llevará a realizar una mejor práctica de la actividad de divulgación y así lograr transmitir todo el mensaje.

Comparación de resultados con otras actividades de comunicación de la ciencia en temas ambientales

Los resultados obtenidos en la presente tesis fueron comparados con algunos otros estudios encontrados en la literatura (Barajas y Castillo, 2011; Gómez y Soto, 2014; Schultz et al., 2018) (Tabla 11). De los tres estudios que se comparan, dos de ellos evaluaron el impacto generado a través de exposiciones museográficas relacionadas con el tema del agua y los recursos naturales (Barajas y Castillo, 2011; Gómez y Soto, 2014), mientras que uno de ellos (Schultz et al., 2018) evaluó el nivel de enganche de las personas con fotografías relacionadas con temas pro-ambientales como el manejo del agua pluvial.

En el estudio de Gómez y Soto (2014), los visitantes reciben la información a través de una experiencia sensorial e interactiva mezclando la ciencia y el arte. En la exposición se recrean ambientes de ecosistemas de Colombia, transmiten videos en pantallas táctiles y/o móviles, y se muestran cuadros informativos. En comparación con el presente estudio, transmiten la información de manera similar a través de experiencias, y utilizan también el mismo instrumento del mapa de significados personales (MSP) para evaluar el impacto de la actividad en los visitantes. El estudio obtuvo resultados similares a los de esta tesis, donde el impacto fue positivo, sin embargo, se concluye que el mensaje se puede transmitir mejor y en su totalidad si en algunos espacios también se usaran recursos que favorecieran más el contacto de los estudiantes con los instrumentos.

En el estudio de Barajas y Castillo (2011), la información se muestra a través de láminas pero el artículo no describe a mayor profundidad y detalle sobre cómo se transmite la información. El instrumento que utilizan para medir el impacto generado, a diferencia del presente estudio, es una entrevista cualitativa semi-estructurada. Y los resultados que obtienen, a diferencia del presente, es que logran de manera más satisfactoria que los visitantes reflexionen sobre la relación entre el ser humano y naturaleza y la hacen valorar, sin embargo, promueven poco la participación de las personas en la solución. Adicionalmente, a diferencia del presente estudio, se detectaron sentimientos negativos como incertidumbre y angustia por el futuro.

Y por último, en el estudio de Schultz et al. (2018) se mostraron fotografías a distintas personas sobre el manejo del agua pluvial, por ejemplo, la infraestructura, las innovaciones de manejo como humedales artificiales, además de inundaciones y ambientes oceánicos. En el estudio se evaluó el nivel de enganche de las personas en temas pro-ambientales como el manejo del agua de lluvia utilizando el Método Q, el cual, a través de entrevistas uno a uno agrupa las reacciones de las personas a diferentes tipos de estímulos.

Los resultados obtenidos en el estudio fueron que las imágenes relacionadas con inundaciones tuvieron un alto nivel en las tres dimensiones de enganche: en el cognitivo percibieron las imágenes congruentes con el tema expuesto, en el afectivo obtuvieron mayor relevancia personal y se identificaron, y en el de comportamiento tendieron a provocar una respuesta emocional ya sea negativa o positiva. El autor sugiere que este hallazgo se debe a que en Brisbane, Australia, los entrevistados experimentaron una gran inundación en el 2011. El estudio de Schultz et al. (2018), al igual que la presente tesis, consideró tres categorías de análisis: cognitivo, sentimiento, y

actitud, pero las analiza desde la perspectiva de enganchar al público, lo cual, me parece muy acertado y vale la pena considerar en futuros estudios.

En los tres estudios que se comparan con el presente trabajo, se puede observar que la respuesta emocional se vincula con el nivel de experiencia de las personas y el recurso natural; mientras mayor es el nivel de experiencia (ver, escuchar y tocar) mayor es la respuesta emocional de la cual se deriva la acción pro-ambiental.

Tabla 11 Comparación de tres estudios encontrados en la literatura con el presente estudio

Actividad de divulgación	¿Qué se quiso comunicar?	¿Cómo se comunicó?	Instrumento de evaluación	Resultados
Excursión (presente estudio)	Conservación de suelos que recargan el acuífero	Se realizó un recorrido a un volcán monogenético. Al subir y bajar del volcán, investigadores expusieron temas que se interconectan con el tema agua. Éstos se expusieron en cinco distintas paradas donde los jóvenes pudieron ver, escuchar y / o tocar cada uno de los elementos de los temas expuestos.	Mapa de significados personales antes y después de la actividad	La excursión tuvo un impacto positivo en los estudiantes, sin embargo, se puede transmitir mejor el mensaje, si se crean mejores experiencias donde los estudiantes puedan sentir, escuchar y ver el agua y su infiltración, además de crear actividades de conservación.
Museo del agua de las empresas públicas de Medellín (Gómez y Soto, 2014)	Importancia del cuidado y preservación del agua	Los visitantes reciben la información a través de una experiencia sensorial e interactiva mezclando la ciencia y el arte. Para ello se recrean ambientes de ecosistemas de Colombia, transmiten videos en pantallas	Mapa de significados personales antes y después de la visita	El impacto fue positivo, sin embargo, el mensaje se puede transmitir mejor y en su totalidad si en algunos espacios también se usaran recursos que favorecieran más el contacto de los estudiantes con los instrumentos.

		táctiles y/o móviles, y se muestran cuadros informativos.		
Exposición en el Museo de Historia natural de Morelia, Michoacán (Barajas y Castillo, 2011)	Conocimientos sobre los ecosistemas del estado y sobre la situación de sus recursos naturales. Para promover un cambio de actitud de la sociedad frente a la naturaleza	La información se muestra a través de láminas (no describen la exposición con más detalle)	Entrevista cualitativa semi-estructurada al final de la visita	Las exposiciones motivan al visitante a aprender más. Logra que los visitantes reflexionen sobre la relación ser humano y naturaleza y la hacen valorar. Sin embargo, promueve poco la participación de las personas en la solución. Se detectaron sentimientos de incertidumbre y angustia por el futuro.
Fotografías (Schultz et al., 2018)	Manejo sustentable urbano del agua y temas ambientales	Mostrando fotografías se estudió el nivel de enganche de las personas en temas pro-ambientales como el manejo del agua de lluvia Categorías de imágenes: infraestructura pluvial, innovaciones de manejo de agua pluvial, inundaciones y ambientes oceánicos	Método Q (Se estudian los estímulos de las personas en entrevistas uno a uno)	Las imágenes relacionadas con inundaciones, fueron las que tuvieron un alto nivel en las tres dimensiones de enganche: en el cognitivo percibieron las imágenes congruentes con el tema expuesto, en el afectivo obtuvieron mayor relevancia personal y se identificaron, y en el de comportamiento tendieron a provocar una respuesta emocional ya sea negativa o positiva. Se sugiere que este hallazgo se debe a que la ubicación del estudio (Brisbane, Australia) experimentó una gran inundación en el 2011.

Conclusiones

Percepción de los jóvenes estudiantes de Milpa Alta de nivel bachillerato

En general la percepción (conocimientos, sentimientos y actitudes) de los jóvenes acerca de los beneficios que aporta el Bosque de Agua (BA) fue la misma, sólo en algunos de los casos hubieron diferencias significativas dependiendo la experiencia que tenían con el bosque, de la comunidad en la que vivían y de si sus ancestros eran originarios de Milpa Alta.

En cuanto a conocimiento:

- Los jóvenes conocen parcialmente los beneficios que brinda el Bosque de Agua.
- Los beneficios que perciben son: aire limpio, un lugar para visitar y admirar, biodiversidad y siembra. Los que van frecuentemente al monte perciben también el dinero como beneficio.
- No consideran al agua no la consideran como uno de los beneficios que brinda el Bosque de Agua.
- Los estudiantes no saben de dónde proviene el agua que llega a sus casas. Sólo saben que viene de la llave. Los no nativos sin familiares comuneros saben que vienen de un pozo pero no saben que se extrae del acuífero.
- El mayor cambio percibido por ellos en el monte es la deforestación.
- Las actividades percibidas que afectan negativamente el monte son: tala de árboles, quema del monte, agroquímicos y expansión urbana (siendo los que viven en Milpa Alta y los nativos con padres comuneros quienes lo perciben más).
- Los jóvenes no conocen la cosmovisión mesoamericana ni relacionan el ciclo hidrológico con sus festividades y leyendas.
- Perciben que es importante proteger el monte porque es parte del pulmón del planeta. Los que van frecuentemente al BA consideran también que brinda alimentos.

En cuanto a sentimientos:

- Los estudiantes sienten alegría de vivir cerca del monte.
- Los que van frecuentemente o viven en Milpa Alta también sienten orgullo y fortuna (dicha).
- Algunos estudiantes que nunca han ido al monte sienten indiferencia.
- Algunos estudiantes que viven en Milpa Alta sienten responsabilidad.
- Los estudiantes nativos de Milpa Alta con padres comuneros también sienten fortuna.
- Los estudiantes que van frecuentemente al monte o viven en Milpa Alta, a pesar de percibir a la expansión urbana como actividad que afecta el monte y que ésta a su vez poner en riesgo su sustento alimenticio y económico, no sienten enojo, miedo o tristeza, es decir, no perciben estas actividades como una amenaza.

En cuanto a actitudes:

- La mayoría de los estudiantes visitan de vez en cuando al monte.
- Los estudiantes que han ido al monte realizan actividades de recreación. Los que viven en Milpa Alta también recolectan hongos y reforestan.
- Las actividades que han realizado para conservar el monte es reforestar.
- Las actividades que les gustaría realizar para conservar el monte es reforestar.

Medios de comunicación:

- A los estudiantes les gustaría recibir actividades de comunicación a través de una excursión.

Percepción de género:

- Los hombres perciben más cambios en el monte.
- Los hombres van con mayor frecuencia al monte.
- Las mujeres perciben mayormente que el monte es un lugar para visitar y admirar.
- Las mujeres prefieren recibir actividades de divulgación a través de una excursión o un taller.

Actividad de divulgación:

Del estudio de percepción y la revisión geográfica, cultural e histórica se recolectaron los insumos para implementar la siguiente actividad de divulgación:

- Se llevó de excursión al Bosque de Agua a 32 estudiantes del primer año de bachillerato del CETIS 167 ubicado en la comunidad de San Salvador Cuauhtenco Milpa Alta, CdMx.
- Se les explicó que el ciclo hidrológico es un sistema complejo que necesita comprenderse otros temas como la historia geológica, los suelos, la vegetación y la fauna del lugar.
- Expertos en volcanes, suelos, vegetación, fauna y agua platicaron con los estudiantes sobre estos temas en cinco paradas distintas al subir hacia el cráter del volcán monogenético Tulmiac y bajar hacia el manantial del Tulmiac.
- Durante el recorrido se relataron historias del lugar. En la parada de agua se relató la historia de Tláloc y Chalchiutlicue. Aquí se expuso la relación de la cosmovisión mesoamericana de los antiguos milpaltenses con el ciclo hidrológico y sus festividades.

Impacto de la actividad de divulgación

La actividad de divulgación en el Bosque de Agua tuvieron el siguiente impacto en los estudiantes:

- La experiencia (ver, sentir y escuchar) fue el mayor factor de impacto para transmitir conceptos relacionados con el Bosque de Agua, más que el discurso expuesto por el experto.
- Los estudiantes manifestaron haber adquirido conceptos como: cultivo de papa, diversidad de plantas y animales, ceniza, agua, clima, aire puro, sólo dos personas mencionaron palabras como: leyendas, tesoros, de cuidar y valorar el monte.
- Sólo una persona, de 24, escribió en su mapa de significados personales: tesoros, leyendas, personaje y agua; se cree que este estudiante pudo relacionar la cosmovisión mesoamericana con las leyendas y el agua.
- Faltó que los estudiantes relacionaran cada uno de los temas expuestos con los beneficios que aporta el Bosque de Agua.
- Se sugiere que la excursión generó una percepción de aprovechamiento más que de conservación.
- No se pudo medir si los estudiantes sintieron orgullo por sus raíces originarias y la cosmovisión mesoamericana, sin embargo, se infiere que la obra causó interés debido a que los estudiantes mantuvieron silencio y estuvieron atentos durante la obra escénica presentada en la excursión.
- Fueron pocas y breves intervenciones que se hicieron durante la excursión sobre las actividades que se pueden hacer para conservar el monte. Es posible que por esta razón en el MSP ningún estudiante escribió qué se puede hacer para conservarlo.
- La excursión tuvo un impacto en cuanto al conocimiento y experiencia con el Bosque de Agua. La experiencia directa de la excursión generó emociones de entusiasmo, asombro e interés en los alumnos. Sólo dos personas de 24 mencionaron palabras de valorar y cuidar el monte, mostrando una actitud respecto al BA.

Perspectiva

Para verificar si el cultivo de papa y la presencia de estudiantes con enfoque de preparación de alimentos influyeron en que la excursión transmitió un mensaje de aprovechamiento más que de conservación, se recomienda repetir la experiencia con un grupo que tenga otro enfoque y en un día que no haya agricultores cosechando papas.

Para mejorar el diseño de la actividad de divulgación:

- Se recomienda generar más experiencias que permitan al estudiante interactuar o visualizar el agua y su infiltración, además de interactuar más con los personajes de la cosmovisión mesoamericana.
- Generar experiencias y actividades de conservación apoyaría que los estudiantes afianzaran los conceptos.
- Se recomienda realizar una actividad con menor duración de tiempo y que implique menos desgaste físico.

Glosario

A

Acuífero

Capa o capas subterráneas de roca o de otros estratos geológicos que tienen la suficiente porosidad y permeabilidad para permitir un flujo significativo de aguas subterráneas o su extracción en cantidades significativas (RAE), **6**

Asentamientos irregulares

Son el conjunto de personas y viviendas que se establecen en una tierra nueva sin título legal y comúnmente en terrenos de origen no aptos para el desarrollo urbano (SEDESOL, 2010)., **6**

B

Bosque de Agua

Término que surgió recientemente, se refiere a la región boscosa montañosa que se encuentra en la parte sur y oeste de la Ciudad de México, y se conforma de la Sierra del Ajusco, la Sierra Chichinautzin y la Sierra de las Cruces. Es una región que provee valiosos servicios ecosistémicos para los seres humanos, entre ellos la disponibilidad de agua. Y se estima que alrededor del 70% del agua que se consume en la Zona Metropolitana de Valle de México proviene de esta región y abastece a 23 millones de personas que habitan la Ciudad de México, Toluca y Cuernavaca (Hoth, 2012)., **6**

C

CETIS

Centros de Estudios Tecnológico Industrial y de Servicios, forma estudiantes de nivel bachillerato., **8**

Comuneros

Titular de derechos en una comunidad agraria legalmente reconocida, esta calidad le permite, en su caso, el uso y disfrute de su parcela y la cesión de sus derechos, así como el aprovechamiento y beneficio de los bienes de uso común (Procuraduría agraria, 2009), **8**

Comunicación pública de la ciencia

A grandes rasgos, es el vínculo entre el mundo científico, de la producción del conocimiento y el público en general (Weingart y Guenther, 2016), **7**

CONALEP

Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica es una Institución que forma Profesionales Técnicos y Profesionales Técnicos Bachiller en México., **8**

I

Infiltrar

Introducir suavemente un líquido entre los poros de un sólido (RAE)., **6**

J

Jóvenes

La población comprendida entre los 15 y 24 años (ONU, 2019)., **8**

M

Monogenético

Volcán que se produjo durante una erupción, a diferencia de los volcanes poligenéticos que se forman a lo largo de miles de años como producto de múltiples erupciones interrumpidas por periodo de reposo de duración variable, por ejemplo el Popocatepetl es un volcán poligenético (Siebe, 2009)., **25**

P

Percepción

La percepción entendida en este caso como el análisis de los conocimientos, juicios, actitudes, creencias, sentimientos y valores de las personas y comunidades, así como su disposición a actuar en cuanto a las circunstancias actuales y mediatas vinculadas con el Bosque de Agua (Urbina, 2017).\b, 9

S

Servicios ecosistémicos

Los componentes de la naturaleza que son consumidos, disfrutados o que contribuyen al bienestar humano de manera directa o indirecta donde los seres humanos pueden o no estar conscientes de su existencia y que dependen del estado y funcionamiento de los ecosistemas (Balvanera y Cotler, 2007).\b, 6

Z

Zona Metropolitana del Valle de México

Comprende las 16 delegaciones del Distrito Federal, 59 municipios del estado de México y un municipio del estado de Hidalgo (OCDE, 2015) \b, 6

Acrónimos

CETIS: Centros de Estudios Tecnológico Industrial y de Servicios

CNPA: Coordinadora Plan de Ayala

COMA: Comuneros Organizados de Milpa Alta

CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua

CONALEP: Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

CUCC: Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia

CVT: Cinturón volcánico transmexicano

DGDC: Dirección General de Divulgación de la Ciencia

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

MSP: Mapa de significados personales

PAB: Preparación de alimentos y bebidas

RGBCMA: Representación General de los Bienes Comunes de Milpa Alta y Pueblos Anexos

SACMEX: Sistema de Aguas de la Ciudad de México

SOMEDICYT: Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México

Referencias

- Balvanera, P. y Cotler, H., (2007), Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos, *Gaceta Ecológica*, núm. 84-85, pp. 8-15.
- Barajas, F. y Castillo, A., (2011), La dimensión ambiental en un museo: estudio de caso del Museo de Historia natural de Morelia, Michoacán, *Huellas de educación ambiental*, Universidad de Guadalajara, México.
- Birkle, P., Torres, V. y González, E., (1995), Effects of evapotranspiration on the water balance of the Valley of Mexico, *Geofísica Internacional*, Vol. 35, Num. 1, pp. 63-72.
- Birkle, P., Torres, V. y González, E., (1998), The water balance for the Basin of the Valley of Mexico and implications for future water consumption, *Hydrogeology Journal*, 6:500-517.
- Bonilla, R. (2009). Agricultura y tenencia de la tierra en Milpa Alta: Un lugar de identidad. Argumentos (México, D.F.), 22(61), 249-282. Recuperado en 15 de noviembre de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952009000300011&lng=es&tling=es.
- Canteiro, M, Olea, S., Escolero, O. y Zambrano L., (2019), Relations between urban aquifers and preserved areas south of Mexico City, *Groundwater for sustainable development*, 8, 373-380.
- Cram, S., Cotler, H., Morales, L., Sommer, I. y Carmona, E., (2008), Identificación de los servicios ambientales potenciales de los suelos en el paisaje urbano del Distrito Federal, *Boletín del Instituto de Geografía*, UNAM, Núm. 66, pp. 81-104.
- Cruz, Y., (2005), LUCHA AGRARIA EN MILPA ALTA “¿LEGALIDAD O COSTUMBRE?” (Tesis de Licenciatura), UAM, México D.F..
- Edmunds, W., Carrillo, J. y Cardona, A. (2002), Geochemical evolution of groundwater beneath Mexico City, *Journal of Hydrology*, 258, 1-24.
- Falk, J. H., Dierking, L. D. y Adams, M. (2006), “Living in a learning society: Museums and free-choice learning, en S. Macdonald (ed.), *A Companion to Museum Studies*, 1.a ed., Chichester, West Sussex/RU, Blackwell Publishing, pp. 323-339
- F. Arquitectura, (s.f.), Informe del estudio, Análisis físico territorial para el control y tratamiento de los asentamientos humanos irregulares en el suelo de conservación, UNAM Facultad de Arquitectura.
- García, M., (2001), San Pablo Oztotepec microhistoria, identidad y tradición de una comunidad urbana-rural (Tesis), Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco, SEP, México D.F.

- García, J. (2019), La divulgación de la Ciencia en redes sociales digitales: interacción de usuarios en centros públicos CONACYT (Tesis Maestría en Comunicación). Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. UNAM. México.
- Godinez, L. y Lazos, E., (2003), *Sentir y percepción de las mujeres sobre el deterioro ambiental: retos para su empoderamiento, Género y medio ambiente*, México, Ecosur, SEMARNAT y Plaza y Valdés.
- Gómez, E. y Soto, C. (2014), Creando mentes conscientes del cuidado y manejo apropiado del agua, a través de la visita al museo interactivo del agua, un estudio preliminar (Tesis licenciatura), Universidad de Antioquia, Colombia.
- González, F. y Lartigue, C., (2015), Percepciones y sentimientos negativos desalientan la participación, promovamos una cultura del agua basada en el disfrute. *Agua y saneamiento* Año 15 No. 63.
- Guenther, L. y Joubert, M. (2017). 'Science communication as a field of research: identifying trends, challenges and gaps by analysing research papers'. *JCOM* 16 (02), A02. <https://doi.org/10.22323/2.16020202>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P., (2014), *Metodología de la investigación*, 6ta. Edición, México, Mc Graw-Hill.
- Hornig, S. (2010), Coming of age in the academy? The status of our emerging field, *JCOM*, 09(03), C06. <https://doi.org/10.22323/2.09030306>
- Hoth, J. 2012 (Editor y coordinador). Estrategia Regional para la Conservación del Bosque de Agua 2012-2030 (ECOBA). Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P., Fundación Biósfera del Anáhuac, A.C. y Pronatura México, A.C. México. 85 pp. www.researchgate.net/publication/322908950_Estrategia_de_Conservacion_del_Bosque_de_Agua_2012-2030Strategy_for_the_Conservation_of_the_Water_Forest
- Hvidtfelt, K., (2010), More than "mountain guides" of science: a questionnaire survey of professional science communicators in Denmark, *Jcom* 09(02) A02. <https://doi.org/10.22323/2.09020202>
- INEGI, (2017), Anuario estadístico y geográfico de la Ciudad de México 2017, México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado en 15 de noviembre de 2020, de https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/CDMX_ANUARIO_PDF.pdf
- Jenny, H., (1941), *Factors of soil formation*, McGraw-Hill, New York.

- Korsbaek, L. y Bello, E. (2017), El movimiento de los comuneros en Milpa Alta, *Textual Chapingo*, no. 69, 42-62. Recuperado en 15 de noviembre de 2020, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/textual/n69/2395-9177-textual-69-43.pdf>
- Laatsch, W. y E. Schlichting (1959), Bodentypus und Bodensystematik. Zeitschr. Pflanzenernaehr., Duengung und Bodenk., 87 (132), Band, Heft 2: 7
- Lartigue, C., Vázquez, D., Val, R. y González, F. (2013). Catastrofismo y culpa en torno al tema del agua: percepciones de los estudiantes universitarios, *Revista Digital Universitaria*, Vol. 14 no. 10. Recuperado en 15 de noviembre de 2020, de http://www.ru.tic.unam.mx/bitstream/handle/123456789/2165/art38_52013.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lelliott, A. D. (2009). Using personal meaning mapping to gather data on school visits. In G. Vavoula, N. Pachler, & A. Kukulska-Hulme (Eds.), *Research methods in mobile and informal learning* (pp. 205–220).
- Lewenstein, B., (2003), Models of public communication of science and technology, *Public Understanding of Science*. <https://hdl.handle.net/1813/58743>
- Losada, T., (2005), La vigencia de la tradición cultural mesoamericana en Milpa Alta, pueblo antiguo de la ciudad de México, *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, vol. XLVII, núm. 195, pp. 195-227, recuperado en 15 de noviembre de 2020, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42119508>
- Martínez, L., Castillo, A., (2003)“Percepciones sociales sobre los Servicios Ecosistémicos en dos comunidades aledañas a la Reserva de la Biosfera Chamela- Cuixmala, Jalisco”, Tesis de licenciatura de Biología, UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO, México.
- Mazari, M., Pérez, G., Orta, M., Armas, F., Tapia, M., Solano, R., Silva, M., Yañez, I., López, Y., Díaz, C., (2014). Final opportunity to rehabilitate an urban river as a water source for Mexico City. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102081>.
- Metcalf, J., (2011), Granjeros australianos comprometidos con el cambio climático, un caso de Apropiación Social del Conocimiento, *Ciencia, Tecnología y democracia: Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento*, Colombia, COLCIENCIAS, Universidad EAFIT.
- Metcalf, J., (febrero 2019), Comparing science communication theory with practice: An assessment and critique using Australian data, *Public Understanding of Science*. <https://doi.org/10.1177/0963662518821022>

- Millennium Ecosystem Assessment (2005), *Ecosystems and human well-being synthesis*, Island Press, Washington.
- Montañas, O., (Diciembre 2010), La cultura científica como fundamento epistemológico de la comunicación pública de la ciencia, *ArtefactoS*, Vol. 3, no. 1, 187-229.
- Norgaard, K., 2006, "People want to protect Themselves a Little Bit": Emotions, Denial, and Social Movement Nonparticipation, *Sociological Inquiry*, Vol. 76, no. 3, pp. 372-396. doi: 10.1111/j.1475-682X.2006.00160.x
- OCDE, (2015), Estudios Territoriales de la OCDE Valle de México, México, Síntesis de estudio. Recuperado en 15 de noviembre de 2020, de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/56213/valle-de-mexico-OCDE.pdf>
- Olivé, L., (2004), *El bien, el mal y la razón, facetas de la ciencia y la tecnología*, México, PAIDOS, UNAM.
- Olivé, L., (2011), La Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología, Ciencia, Tecnología y Democracia: Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento, Colombia, Colciencia y Universidad EAFIT.
- ONU, (2019), Juventud, Naciones Unidas, recuperado en 15 de noviembre de 2020, de <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/youth-0/index.html>
- Ortega-Gaucin, D., y A. Peña-García, (2016), Análisis crítico de las campañas de comunicación para fomentar la " cultura del agua" en México. *Comunicación y sociedad*, 26: 223-246. <https://doi.org/10.32870/cys.v0i26.1171>
- PAOT, (s.f.), Programa delegacional de desarrollo urbano de Milpa Alta, México. Recuperado en 15 de noviembre de 2020, de <http://www.paot.org.mx/centro/programas/delegacion/milpa.html#zonificacionsc>
- Patiño, M. y Dela Luz, C., (2013), Un vistazo a la SOMEDICYT y a sus divulgadores, *La divulgación de la ciencia en México desde distintos campos de acción: visiones, retos y oportunidades*, México, SOMEDICYT.
- Peña, V. y Siebe, C., (2013), Dinámica de la calidad de sitio a través de una cronosecuencia volcánica y sus implicaciones para la productividad forestal (Tesis doctoral), Instituto de Geología, UNAM, México.
- Procuraduría Agraria, (2009), Glosario de términos jurídico-agrario, México, D.F. Recuperado en 15 de noviembre de 2020, de <http://www.pa.gob.mx/pa/conoce/publicaciones/Glosario%202009/GLOSARIO%20DE%20T%C3%89RMINOS%20JUR%C3%8DDICO-AGRARIOS%202009.pdf>

- Sagástegui, D., (2015), Comunicación, cultura científica y tecnológica: transformaciones conceptuales y contextuales, *Comunicar ciencia en México discursos y espacios sociales*, Guadalajara, México, ITESO.
- Sánchez, A., (2000), *La divulgación de la ciencia como literatura*, México, DGDC, UNAM.
- Sánchez, A., (2010), *Introducción a la comunicación escrita de la ciencia*, México, Universidad Veracruzana
- Sánchez, M. y Patiño, M., (2013), La investigación de la Comunicación de la Ciencia en México, *La divulgación de la ciencia en México desde distintos campos de acción: visiones, retos y oportunidades*, México, SOMEDICYT.
- Schultz, T., Fielding, K. y Newton, F. (2018), Images that engage people with sustainable urban water management, *Science Communication*, Vol. 40(2), pp. 199-227. <https://doi.org/10.1177/1075547018760902>
- SPC, (2014), Atlas de Peligros y Riesgos de la Ciudad de México, Secretaría de Protección Civil, CdMx, México.
- SEDESOL, (2010), Diagnóstico sobre la falta de certeza jurídica en hogares urbanos en condiciones de pobreza patrimonial en asentamientos irregulares. Recuperado en 15 de noviembre de 2020, de http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/dgap/diagnostico/D_PASPRAH_2011.pdf
- Sempere, M., y Rey, J., (2007), Los científicos ante el público: motivaciones y actitudes, *CICOTEC El papel de los científicos en la comunicación de la ciencia y la tecnología a la sociedad: actitudes, aptitudes e implicación*, España, Comunidad de Madrid, Consejería de Educación, Dirección General de Universidades e Investigación.
- SICETNO, (s.f.), Sistema de consulta de organizaciones indígenas y conflictos étnicos en las américas, SICETNO ORGINDAL-CETNA. <https://www.sicetno.org/ords/f?p=2000100:3:::NO::P3 ID:103>
- Siebe, C., (2000), Age and archaeological implications of Xitle volcano, southwestern Basin of Mexico-City, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 104, 45-64. doi: 10.1016/S0377-0273(00)00199-2
- Siebe, C., Arana, L. y Abrams, M., (2005), Geology and radiocarbon ages of Tlaloc, Tlacotenco, Cuauhtzin, Hijo del Cuauhtzin, Teuhtli, and Ocusacayo monogenetic volcanoes in the central part of the Sierra Chichinautzin, México, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 141, 225-243. doi: 10.1016/j.jvolgeores.2004.10.009
- Siebe, C., (2009), La erupción del volcán Xitle y las lavas del Pedregal hace 1670± 35 años AP y sus implicaciones, *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Angel*, pp. 43-50, México, UNAM.

- Suh, Won-Joo (2010) 'Personal Meaning Mapping (PMM): A Qualitative Research Method for Museum Education.' *Journal of Museum Education*, 4. pp. 61-82. <https://eprints.soas.ac.uk/id/eprint/8788>
- Torres, E., Vega, L. e Higuera, C., (2011), La dimensión socio espacial de la vivienda rural en la Ciudad de México. El caso de la delegación Milpa Alta, *Revista INVI*, vol. 26, no. 73, 201-223. doi: 10.4067/S0718-83582011000300007
- UEA-CI-UNAM, 2017. Mexico's megalopolis as a model for the key role of watershed protection to sustainable cities. Proyecto presentado por la Dra. Diana Bell, Universidad de East Anglia en colaboración con Conservación Internacional y la UNAM, aprobado por la Academia Británica como parte de su programa "Cities and infrastructure".
- Urbina, J., (2017), La percepción social del cambio climático: insumo fundamental para la gobernanza climática, *Gobernanza climática en México volumen II*, México, UNAM, Programa de investigación en cambio climático, 331-353.
- Vara, A., (agosto 2007), El público y la divulgación científica: Del modelo de déficit a la toma de decisiones, *Química Viva*, No. 2, Año 6.
- Velázquez, A. (1994), Multivariate analysis of the vegetation of the volcanoes Tlaloc and Pelado, Mexico, *Journal of Vegetation Science*, vol. 5, no. 2, 263-270.
- Velázquez, A. y Romero, F. (1999), *Biodiversidad de la región de montaña del sur de la Cuenca de México: bases para el ordenamiento ecológico*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Secretaría del Medio Ambiente.
- Villa, M., Xanthoudaki, M., Manzini, L., & Lucchiari, C. (2018). Using personal meaning maps to study the relationship between visit type and learning in a scientific museum. *SAGE Research Methods Cases*. doi: 10.4135/9781526458773
- Wacher, M., (2013), Los pueblos de Milpa Alta Reconstitución sociocultural, religión comunitaria y ciclo festivo, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Weingart, P. and Guenther, L. (2016). 'Science communication and the issue of How to cite trust'. *JCOM* 15 (05), C01 <https://doi.org/10.22323/2.15050301>

Apéndice

A continuación se muestra el cuestionario aplicado.

Figura 14 Cuestionario aplicado a estudiantes del bachillerato CONALEP y CETIS

NUESTROS SUELOS DE HOY Y MAÑANA

La siguiente encuesta ayudará a realizar un proyecto de divulgación de la ciencia para que más jóvenes como tú conozcan la importancia de los suelos del monte y su conservación, por esta razón nos interesa tu opinión.

Lee con atención y responde. (Rellena o marca con una cruz los recuadros cuando sea el caso)

1.- Información acerca de ti

Edad: _____ Sexo M F Alcaldía donde vives: _____

Si vives en Milpa Alta en qué Pueblo vives: _____

¿Eres nativo de Milpa Alta? Sí No ¿Tus padres son comuneros
(personas que junto con otras son propietarias del monte)? Sí No

2.- ¿Vas al monte? Selecciona una opción

Frecuentemente De vez en cuando He ido una vez en toda mi vida Nunca he ido

3.- ¿Qué actividades realizas o has realizado allí? (Si no lo has visitado pasa a la pregunta 5)

Escribe en este recuadro

4.- ¿Has realizado alguna vez actividades escolares en el monte? Sí No

¿En qué años y en qué materias? _____

5.- Describe o dibuja el monte

Dibuja y/o escribe en este recuadro



6.- ¿Has percibido cambios en el monte? Sí No

¿Cómo cuáles?

Escribe en este recuadro



7.- ¿Cuáles son los beneficios que te brinda el monte? (Selecciona las que consideres)

Aire limpio Leña Biodiversidad Dinero Siembra Agua Lugar para construir casas y caminos Un lugar para visitar y admirar Otro:

8.- ¿Cuáles actividades afectan negativamente el monte? (Selecciona las que consideres)

Tala de árboles Agricultura Pastoreo Uso de sustancias químicas en la milpa Expansión urbana Siembra de árboles en pastizales Quema del monte Otro:

9.- ¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa? (Puedes elegir más de una opción)

De una pipa De la llave De un manantial De un ojo de agua
De un pozo De un río Del acuífero Otro: _____

10.- ¿Qué sientes de vivir cerca del monte? (Puedes elegir más de una opción)

Orgullo Enojo Fortuna Responsabilidad Tristeza Miedo Indiferencia Alegría

11.- ¿Has realizado actividades para conservar el monte? Sí No

¿Cuáles?

Escribe en este recuadro si tu respuesta fue sí

12.- ¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? (Selecciona las que sí)

Candelaria Pasión de Cristo El Carnaval La Santa Cruz El señor Chalmita
El Leñerito Virgen de la Asunción Fiesta de muertos Peregrinación a Chalma Ratificación del Plan de Ayala

13.- ¿Alguna de estas festividades tiene relación con el agua, maíz o suelo? Sí No No sé

¿Cuál o cuáles? _____

14.- ¿Sabes algún relato o leyenda acerca de los cerros, agua, o el monte de tu comunidad?

Sí No No sé

¿De qué habla?

Escribe en este recuadro el relato o leyenda

14.- ¿Cuáles de los siguientes hechos históricos relacionados con la defensa del monte tienen significado para ti?

En 1529, los emisarios de paz llamados Cuinochtli se reunieron con los españoles y pactaron el primer documento sobre el reconocimiento legal de su territorio.	Mucho <input type="checkbox"/> Algo <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/>
En 1914, se firma la Ratificación del Plan de Ayala.	Mucho <input type="checkbox"/> Algo <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/>
En 1982, Comuneros Organizados de Milpa Alta (COMA) logró la revocación de la concesión a la compañía papelera Loreto y Peña Pobre.	Mucho <input type="checkbox"/> Algo <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/>

15.- ¿Por qué es importante proteger el monte? (Puedes elegir más de una opción)

- Es nuestro territorio Es parte del pulmón del planeta Nos brinda agua
- Nos brinda madera Nos brinda alimentos Otro: _____

16.- ¿Te gustaría saber más sobre los beneficios que te brinda el monte? Sí No

17.- ¿Dónde te gustaría encontrar más información sobre los beneficios del monte? (Indica una o varias respuestas).

- Un cartel Una conferencia (Charla) Un video Un taller en tu escuela
- Un folleto Redes sociales (Facebook) Una excursión al monte Otro: _____

18.- Para conservar el monte, qué actividades te gustaría hacer:

Escribe en este recuadro

¡Muchas gracias por tu participación!

A continuación se muestra el itinerario guion de la excursión al Bosque de Agua.

Tabla 12 Itinerario guion de la excursión al Bosque de Agua

Excursión al Bosque de Agua: “En busca de los tesoros del monte”

Estudiante de posgrado en Ciencias de la Tierra: Fís. Ilce Tlanezi Lara Montiel

Directora de tesis: Dra. Christina Siebe Grabach (suelos)

Participantes: Dr. Claus Siebe (Geología), Dra. Christina Siebe Grabach (Suelos), Dra. Alejandra Fregoso (Vegetación), Ilce Lara (Hidrología), Dr. Alejandro Velázquez (Fauna), Mtra. Miriam Sánchez habitante de San Salvador Cuauhtenco y Casa Productora Arte Monumental.

El presente documento tiene el propósito de describir la actividad de divulgación que se implementará a un grupo de 30 estudiantes de primer año de bachillerato del CETIS No. 167 plantel San Salvador Cuauhtenco, Milpa Alta. La actividad consiste en realizar una excursión a la zona del Tulmiac del “Bosque de Agua”, el 28 de febrero de 2020. Durante la excursión se abordarán los temas relacionados a qué son los servicios ecosistémicos que brinda el “Bosque de Agua”. A continuación se mostrará el guion para llevarla a cabo.

Objetivo

La excursión tiene el objetivo de transmitir a los estudiantes la importancia de conservar el monte para garantizar a las poblaciones circundantes mejor calidad de aire, clima, disponibilidad y calidad de agua. Para ello se contarán algunos relatos de la cosmovisión mesoamericana de la región para integrar en la divulgación aspectos culturales con científicos. En el recorrido se hablará sobre la historia geológica, el suelo, la vegetación, el agua y la fauna de la región. Todos estos temas se abordarán en seis distintas paradas mientras se camina alrededor del Tulmiac.

Tiempo estimado de la excursión

≈7 hrs: 1 hora para llegar al Tulmiac, 2hrs 20 min de caminata, 2 hrs de impartir actividades de divulgación divididas en seis paradas, 20 min para tomar un refrigerio y 1 hora para regresar al CETIS 167.

Requerimientos

- **Un grupo de estudiantes** que estén cursando el primer año de bachillerato (a cargo del CETIS 167).
- **Aplicar** el día 25 de febrero del 2020 y el 2 de marzo de 2020 un instrumento de medición de datos llamado **mapa de significados personales** a los estudiantes que asistirán a la excursión para poder saber lo que para ellos significa el monte antes y después de recibir la actividad de divulgación. **Se pedirá atentamente a los profesores que no les dejen a los estudiantes ninguna tarea relacionada al tema** para que los datos de investigación no sean sesgados.
- **2 camionetas** para transportar alrededor de 40 personas al monte (a cargo del representante)

comunal San Salvador Cuauhtenco).

- **Combustible** para las camionetas (a cargo del CETIS 167).
- Asistencia de algunos **maestros** del CETIS 167 que impartan materias afines para que ellos posteriormente puedan repetir la excursión con otros estudiantes de generaciones siguientes.
- Que cada estudiante y participante lleve un **refrigerio**, (agua, semillas, chocolate y torta), además de **zapatos** botas para caminar sobre **terreno pedregoso, gorra, un suéter e impermeable**.
- **Refrigerio** (a cargo de Ilce Lara y Dra. Siebe) **para compartir** a los brigadistas de San Salvador Cuauhtenco quienes nos acompañaran en el recorrido.
- Una persona encargada de **tomar tiempos**. Y otra encargada de **tomar video** (Mtra. Miriam Sánchez).
- Un **micrófono y altavoz** para los expositores (a cargo de Ilce Lara).
- Bolsa de yute para recoger basura (a cargo de Ilce Lara y Dra. Siebe).
- Recipiente para recolectar y otro para exponer heces (a cargo de Ilce Lara y Dra. Siebe).
- Fotografías de ardilla, zacatuche, zacatoro (a cargo de Ilce Lara y Dra. Siebe).
- Embudos, agua y pizetas (a cargo de Ilce Lara y Dra. Siebe).

Itinerario y guion

7:00	Punto de encuentro CETIS 167 San Salvador Cuauhtenco. Abordaje a las camionetas.
7:15	Salida al monte
8:15	Llegada al lugar de inicio de la caminata. Nos dirigiremos a la parada uno donde se inaugurará la excursión.
8:20	Estaremos 5 min en la apertura de la excursión.
	<p style="text-align: center;">-Cuenta cuentos-</p> <p style="text-align: center;">Darán una pequeña introducción, presentarán el objetivo de la excursión. (5 min)</p> <p>Milpa Alta es una zona que está rodeada de cerros. Cuentan por ahí que estos cerros han sido centro de culto desde la época prehispánica, pues en ellos se realizan ritos y festividades que guardan el significado de la cosmovisión mesoamericana, es decir, la manera en cómo veían e interpretan el mundo y la naturaleza. Los cerros han tenido un significado especial para nuestros ancestros, pero se dice que este significado ya es desconocido por la mayoría de sus habitantes.</p> <p>En la zona existen leyendas que han pasado conocimiento de</p>

		<p>generación en generación, unas de estas leyendas cuenta que en el monte se pueden encontrar tesoros. Tesoros que los revolucionarios dejaron en su camino y que los escondían en cuevas dentro de los cerros.</p> <p>¿Pero es en realidad éste, el tesoro máspreciado que guarda el monte? El objetivo de este recorrido es mostrar cuáles son los verdaderos tesoros que guarda el monte, tesoros que nos benefician a todos y por lo tanto se deben cuidar y valorar. Tesoros que ya eran conocidos por nuestros antepasados en la época prehispánica y trataron de decírnoslo en sus relatos y leyendas.</p> <p>Se pedirá a los estudiantes que si ven basura durante el recorrido la recojamos y las depositemos en las bolsas de yute que llevaran algunos de los expertos.</p>	
	8:25	Nos dirigiremos a la siguiente parada.	
	8:50	Estaremos 20 min en la parada del tesoro documento histórico geológico.	
		<p align="center">-Cuenta cuentos-</p> <p>Comencemos por el principio, el origen del monte... ¿cómo se formó? ¿Y cómo sabemos sobre ello? (Para ello se presentará al Dr. Claus Siebe experto en la historia geológica del monte.)</p> <p align="center">-Dr. Claus Siebe-</p> <p>En esta parada nos encontraremos sobre el Tulmiac y tendremos a la vista volcanes como el Tláloc, Quimistipec, Comalera y Chichinautzin.</p> <p align="center">El experto hablará (10 min) sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nuestra ubicación en la Cuenca de México explicando cuáles son las sierras que la rodean y en cuál de ellas se encuentran en ese momento. - Explicará que esas cadenas montañosas pertenecen al eje neovolcánico transversal. - Explicará que estas sierras se formaron por eventos volcánicos y tectónicos, y que la Sierra Chichinautzin es la más joven (700 mil años) la cual cerró el drenaje de agua hacia el sur propiciando la formación del lago interior de la cuenca. - Se hablará sobre los aproximadamente 200 volcanes de la zona, y el 	

		<p>tipo de actividad volcánica que los produce, siendo los más recientes el Chichinautzin (1800 años) y el Xitle (1600 años).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicará cómo se conoce la edad de un volcán. - Hablará de los recursos minerales que se explotan en la Sierra Chichinautzin y sus consecuencias (canteras, planta de asfalto, etc....), y de la importancia de conservar estos recursos. <p>5 min. máx. interacción de preguntas y respuestas con los estudiantes.</p> <p style="text-align: center;">-Cuenta cuentos-</p> <p style="text-align: center;">Agradecerá al experto, y pedirá al estudiante imaginarse en aquellos eventos volcánicos formando toda la sierra y el monte.</p> <p style="text-align: center;">Posteriormente comenzará a narrar la siguiente historia.(5 min)</p> <p>Hace más de 1600 años, había una pequeña civilización viviendo en un lugar llamado Cuicuilco, este grupo de personas, nos han dicho los arqueólogos y científicos, fueron testigos de la erupción del volcán Xitle hace 1670 años. Pero algunos científicos sugieren que existió otro grupo de personas en esta región que pudo haber presenciado la erupción de otro volcán hace aproximadamente 1800 años. ¿Por qué se cree esto? Pues el significado del nombre de este volcán sugiere pensarlo, el Chichinautzin significa “cerro del quemado o piedra quemada”. Por lo que es posible que las personas que presenciaron este evento hayan pasado la voz de generación en generación para de alguna manera no olvidar que algún día ese cerro hizo erupción.</p> <p>Pero imagínense el paisaje después de hacer erupción un volcán. ¿Cómo es posible que a partir de la lava y ceniza se puedan formar los paisajes que vemos a nuestro alrededor?</p> <p>(Por lo que se invitará a los estudiantes a reflexionar sobre ello mientras caminan a la siguiente parada donde se les explicará más al respecto.)</p>	
	9:10	Nos dirigiremos a la siguiente parada	
	9:15	Estaremos 20 min en la parada del tesoro suelo.	
		En esta parada estaremos frente a un corte de camino que expone los horizontes del suelo.	

		<p style="text-align: center;">-Cuenta cuentos-</p> <p style="text-align: center;">Los cuenta cuentos preguntarán a los estudiantes: (5 min)</p> <p>¿Cómo creen que se haya formado esa fracción de suelo? Como vimos en la primera parada en un periodo de 700 mil años han hecho erupción 220 distintos volcanes. Éstos expulsaron ceniza y derramaron lava a su alrededor ¿Cómo es posible que a partir de la roca volcánica y la ceniza se formara este suelo que ahora sostiene esta vegetación?</p> <p>(Se presentará a la Dra. Christina Siebe experta en la formación del suelo y en sus funciones ecológicas.)</p> <p style="text-align: center;">-Suelos del monte- Dra. Christina Siebe</p> <p style="text-align: center;">En esta parada el experto hablará sobre: (10 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> - La formación de los suelos a partir de la ceniza y roca volcánica. Y las distintas características y funciones de los suelos que podemos encontrar en el monte de acuerdo a sus factores formadores que son el material parental, el clima, el relieve, la actividad de los organismos y el tiempo. - Se les explicará el tiempo que tuvo que haber pasado (miles de años) para que el suelo pudiera dar soporte a toda la vegetación que ven a su alrededor y para albergar a un mundo subterráneo de micro, meso y macro organismos llamado edafón. - Se hablará sobre las funciones potenciales de los suelos del monte: Soporte de plantas, hábitat de organismos, regulador de clima, calidad de aire, infiltración y purificación de agua. - Se expondrá la importancia de no extraer suelo ni hojarasca para su venta como tierra negra o tierra de hoja. - Se realizará experimento de las capas del suelo y la infiltración de agua. 5 min. máx. interacción de preguntas y respuestas con los estudiantes. <p style="text-align: center;">-cuenta cuentos-</p> <p style="text-align: center;">Agradecerá al experto, y pedirá al estudiante caminar a la siguiente parada y mientras lo hacen que observen cuántos tipos de vegetación hay.</p>	
	9:35	Nos dirigiremos a la siguiente parada	
	9:55	Estaremos 15 min en la tercera parada el tesoro vegetación.	
		<p style="text-align: center;">En esta parada estaremos muy cerca de la cima del Tulmiac.</p> <p style="text-align: center;">-Cuenta cuentos-</p> <p style="text-align: center;">Presentarán a Alejandra Fregoso experta en la vegetación del monte.</p> <p style="text-align: center;">- Alejandra Fregoso-</p>	

		<p style="text-align: center;">El experto hablará sobre: (10 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> - El paisaje heterogéneo, y los distintos tipos de vegetación: pastizales, bosques de coníferas, de encinos, mesófilos y mixtos además de matorrales xerófilo. (con especies endémicas: Pinus Hartwegii, Abies religiosa, Muhlenbergia sp.) cuya distribución varía de acuerdo a la elevación y humedad de los suelos. - Se hablará sobre los distintos tipos de bosque: de coníferas, de encinos, mesófilos y mixtos. Del tipo de árboles que en ellos se encuentran como oyamel y pino Montezumae. - Se hablará también de los pastizales: Muhlenbergia sp. (especie endémica) y Festuca tolucensis. - Se explicará el impacto de actividades humanas como talas clandestinas, incendios, actividades agropecuarias, y actividades de reforestación sin utilizar las técnicas adecuadas. - Se hablará sobre la importancia de reforestar con las especies correspondientes al lugar. - Se expondrá la importancia de conservar la cobertura vegetal para el buen funcionamiento de los ecosistemas: mantiene el hábitat organismos vivos, influye en la calidad de agua y aire, evita la erosión del suelo y regula el clima. <p style="text-align: center;">5 min. máx. interacción de preguntas y respuestas con los estudiantes.</p> <p style="text-align: center;">-Cuenta cuentos-</p> <p style="text-align: center;">Agradecerá al experto, y pedirá al estudiante caminar a la siguiente parada.</p>	
	10:10	Nos dirigiremos más arriba a una estación de vigilancia.	
	10:20	Tomaremos un descanso de 25 min mientras los que requieran ir al baño podrán pasar.	
	10:45	Nos dirigiremos al cráter del Tulmiac.	
	10:50	Estaremos 10 min en el cráter, El Dr. Siebe, la Dra. Siebe podrán complementar su participación. Al finalizar se pedirá a los estudiantes reflexionar sobre dónde podrá ir el agua que cae sobre el cráter del Tulmiac.	
		5 min. máx. interacción de preguntas y respuestas con los estudiantes.	
	11:05	Nos dirigiremos a la siguiente parada.	
	11:25	Estaremos 15 min en la parada Tesoro Fauna.	
		En esta parada se recolectarán algunas heces de algunos animales del sitio como ardilla, zacatoro y zacatuche y se les mostrará fotos de	

		<p>ellos.</p> <p>-Cuenta cuentos-</p> <p>Presentarán al Dr. Alejandro Velázquez experto en la Fauna del monte.</p> <p>Dr. Alejandro Velázquez hablará (10 min) sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las aves en el monte incluyendo al Gorrión Serrano especie endémica de la región y en peligro de extinción. - La diversidad de especies como: conejo, venado, puma, gato montés, correcominos, coyote y entre otras. - Se hablará de la importancia del conejo zacatuche. - Se hablará sobre el impacto de las diversas actividades humanas como la tala clandestina, incendios, caza y captura de animales, actividades agropecuarias, mala reforestación y el cambio de uso suelo por la urbanización. - Se expondrá la importancia de mantener en buen estado los ecosistemas para preservar el hábitat de su fauna. Al cuidar su hábitat garantizamos su existencia y también la del ser humano. 5 min. máx. interacción de preguntas y respuestas con los estudiantes. <p>(La participación se complementará con una plática sobre el trabajo del Monitoreo Biológico Milpa Alta en el salón de clases de los estudiantes del CETIS)</p>	
	11:40	Nos dirigiremos hacia el manantial del Tulmiac.	
	12:00	Haremos un receso de 20 min para comer nuestros alimentos en el campamento del Tulmiac.	
	12:20	Nos dirigiremos a la siguiente parada	
	12:25	Estaremos 20 min en la parada del Tesoro Agua	
		<p>En esta parada estaremos frente al manantial Tulmiac.</p> <p>-cuenta cuentos-</p> <p>Contarán el siguiente relato: (8 min)</p> <p>(uno estará representando a Tláloc y una a Chalchiuhtlicue)</p> <p>La historia comienza por ahí del siglo XII cuando los chichimecas fundaron Momoxco “lugar rodeado de cerros”. Y a pesar de que una cultura prehispánica estuvo asentada aquí por mucho tiempo, los arqueólogos no han encontrado pirámides que sirvieran de centros ceremoniales. Pero nuestros antepasados de esta región, no necesitaban de pirámides, ellos tenían a los cerros los cuales fungían</p>	

		<p>como sus centros ceremoniales para agradecer y pedir a la naturaleza su sustento de vida.</p> <p>Nuestros antepasados iban al cono volcánico Teuhtli a realizar ceremonias para pedir el agua celestial al señor Tláloc. Muchos han escuchado hablar del señor Tláloc pero muy pocos conocen lo que significa, Tláloc: proviene del náhuatl Tlalli: Tierra y Octli: néctar, es decir, Tláloc es el néctar de la tierra. Nuestros antepasados iban al Teuhtli con el objetivo de pedirle al señor Tláloc, la lluvia, el néctar de la tierra para que sus alimentos cultivados pudieran crecer bien.</p> <p>Pero también es posible que los antiguos momoxcas pidieran el agua celestial para que la señora y compañera de Tlaloc, Chalchiuhtlicue “la de las faldas de jade” y señora del agua terrestre, bebiera este néctar y de esta manera pudiera limpiar y proveer de agua pura para beber. Es así que también existían ceremonias en el Tulmiac desde la época prehispánica, para agradecer el agua que suministraba su manantial. Se sugiere también que sabiamente los antiguos momoxcas ahora milpaltenses con la evangelización trataron de preservar a Chalchiuhtlicue y en los relatos que se encuentran en los Titulos Primordiales de Milpa Alta, se relata a una mujer muy linda con cabellos de oro y plata quien se le aparece a Miguel Telles para mostrarle donde obtener el agua que necesitaban. Esta mujer la conocen como la Virgen de la Asunción, la dadora del líquido vital. Y dicen que hasta la fecha los pobladores la conocen como Totlazonatzi de agosto “nuestra querida madre de agosto”</p> <p>Existe también una leyenda de que en los cerros hay cuevas, y si entras en ellas encontrarás un tesoro, pero debes tener cuidado porque podrías no salir de ahí. Pues debemos mencionarles que el tesoro más grande que guardan los cerros es nuestro líquido vital, por lo que debemos agradecer al monte, a sus cerros, a su vegetación y al suelo por purificar el agua de lluvia y abastecernos del agua que consumimos. Por eso la importancia de cuidarlo y no alterarlo con actividades humanas como la aplicación de cantidades excesivas de agroquímicos a los cultivos, sobrepastoreo, la tala clandestina, incendios no planificados, caza en tiempo de veda, reforestación con especies que no corresponden al sitio y sobre todo su sellamiento debido al</p>	
--	--	---	--

		<p>crecimiento urbano. (Presentarán a Ilce Lara)</p> <p style="text-align: center;">-Agua- Ilce Lara</p> <p style="text-align: center;">El experto hablará sobre: (7 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> - La característica de los suelos permeables y el papel que cumple el monte como área de infiltración de agua de lluvia y recarga del acuífero. - Se explicará el ciclo hidrológico, ejemplificado para el Tulmiac. - Se hablará sobre los manantiales. - Se expondrá el viaje subterráneo del agua hasta el acuífero, y su extracción por medio de pozos para trasladarla por medio de tuberías o pipas a sus domicilios. - Se dará a conocer que el agua que se consume en Milpa Alta viene de los acuíferos los cuales se recargan en el monte. De la misma manera que el 70% del agua que consumen habitantes de la CdMx, Toluca y Cuernavaca dependen del agua que se infiltran en estas zonas montañosas. - Se repetirá la importancia de no alterar estos ecosistemas con actividades humanas como la aplicación de cantidades excesivas de agroquímicos a los cultivos, sobrepastoreo, la tala clandestina, incendios no planificados, caza en tiempo de veda, reforestación con especies que no corresponden al sitio y sobre todo su sellamiento debido al crecimiento urbano. - Se mostrará el tesoro que guardan los cerros y cuevas, al pedirles que se acerquen y escuchen el agua en el Tulmiac. 5 min. máx. interacción de preguntas y respuestas con los estudiantes. <p>Posteriormente se seguirá con el recorrido.</p>	
	12:45	Nos dirigiremos a la última parada.	
	13:15	Estaremos 35 min en la última parada	
		<p style="text-align: center;">-Cuenta cuentos-</p> <p style="text-align: center;">Presentarán a la Mtra. Miriam Sánchez habitante de San Salvador Cuauhtenco experta en los relatos de Milpa Alta.</p> <p style="text-align: center;">-Mtra. Miriam Sánchez-(5-10 min)</p> <p style="text-align: center;">Contará un relato sobre el conejo zacatuche</p> <p style="text-align: center;">-Cuenta cuentos-</p> <p style="text-align: center;">Agradecerán a la Mtra. Miriam Sánchez</p> <p style="text-align: center;">-Cuenta cuentos- (10 min)</p> <p>Nuestros ancestros de cultura mesoamericana eran sabios y tenían un gran conocimiento de la naturaleza. Es por esta razón que la respetaban y valoraban. Con la evangelización los españoles trataron de destruir sus creencias y su manera de ver el mundo. Para mantener</p>	

la paz y defender su territorio los antiguos pobladores aceptaron la religión cristiana pero la adaptaron aun así a su cosmovisión. Ha pasado mucho tiempo y hemos olvidado poco a poco este conocimiento para coexistir con la naturaleza, este conocimiento que los historiadores, arqueólogos y científicos poco a poco la han desempolvando.

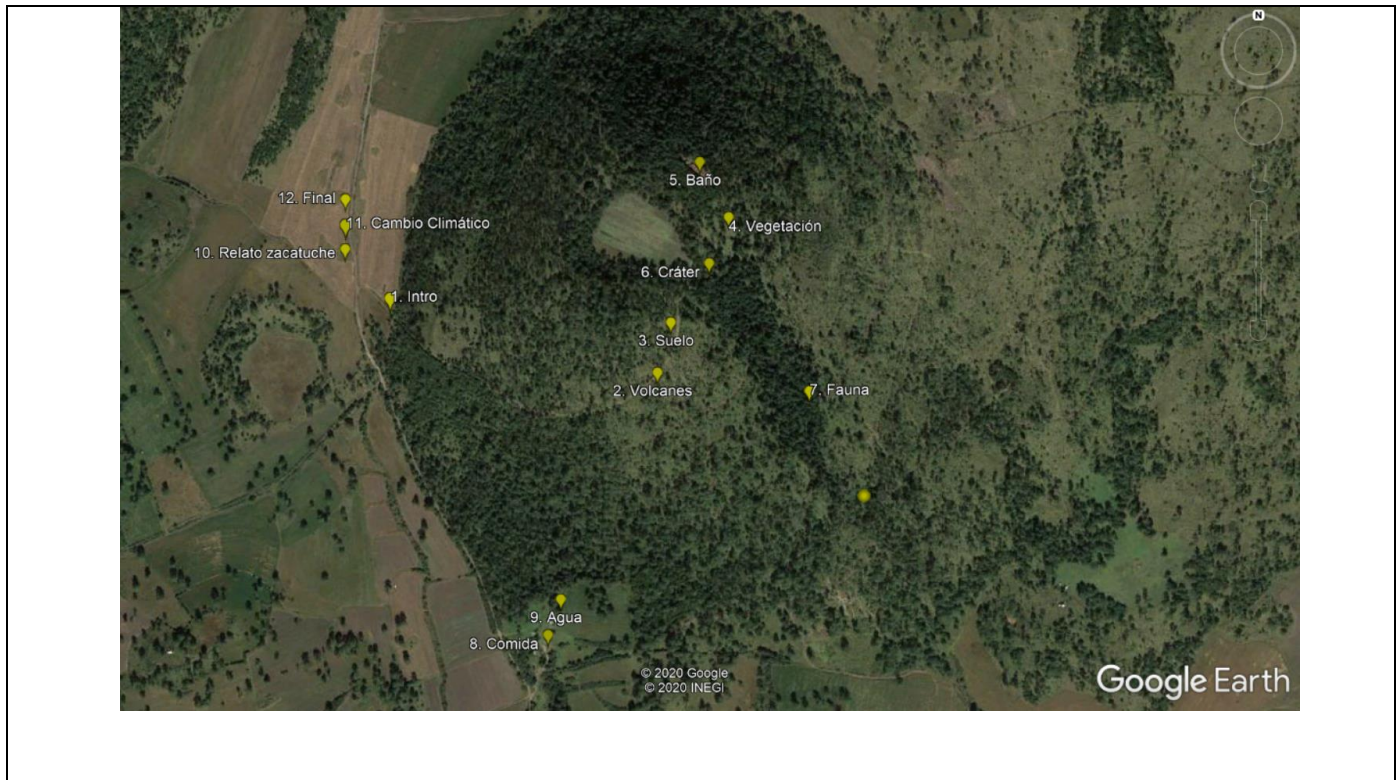
Desde la época prehispánica hasta los años 80's los pobladores de la región han defendido el monte porque éste significa su sustento de vida pero es hora que no solo ellos defiendan el monte, es hora que toda la humanidad defendamos estos ecosistemas porque no sólo sus poblaciones cercanas se benefician de él, sino todos. La mente del ser humano es muy creativa: unamos esfuerzos para crear soluciones y defender nuestro sustento de vida.

Esperemos les haya gustado el recorrido, y esperamos que al igual que desde los inicios de la existencia de la humanidad se contaban historias para transmitir conocimiento y sabiduría, y la cual ha perdurado hasta nuestros días, ustedes puedan relatar y divulgar el conocimiento que hayan adquirido en esta excursión a todos los que puedan.

(Los cuenta cuentos agradecerán a los visitantes, a los maestros, al CETIS, y a los expertos. E invitará a todos a regresar a las camionetas y regresar al CETIS.)

13:50	Nos dirigiremos a las camionetas que nos transportaran al CETIS.
13:55	Fin de la excursión y abordaje a los camiones
15:00	Llegada al CETIS 167 San Salvador Cuauhtenco.

Mapa del recorrido y ubicación de las paradas



A1. Relato de hechos durante la implementación de la actividad de divulgación

En este apartado se describirán algunos momentos que sucedieron durante la excursión.

Punto de reunión y traslado al monte

Hubo un retraso de una hora debido a que se presentaron algunas confusiones del punto de encuentro por parte de los comuneros que manejaron las camionetas que nos trasladaron al monte. Los comuneros nos estaban esperando en el Instituto Tecnológico de Milpa Alta el cual se encontraba a una cuadra del estacionamiento del CETIS 167; este hecho retrasó la hora de salida, la cual terminó siendo alrededor de las 8:20 am (Foto 1).

Llegada al monte

La excursión dio inicio a las 9:13 am. En el punto de inicio dio la casualidad que había agricultores cosechando papa, por lo que después de inaugurar la excursión se impartió una plática sobre el cultivo de papa por parte del Dr. Alejandro Velázquez y por uno de los agricultores que amablemente accedió. Los estudiantes se entusiasmaron y animaron por ver la cosecha de la papa (Foto 2). Las camionetas nos fueron siguiendo mientras realizamos el recorrido.

Parada 1. Historia geológica y volcanes (Foto 3)

La participación del expositor incluyendo la sesión de preguntas y respuestas fue de alrededor de 25 minutos. En ella, para apoyar la explicación, se mostró a los estudiantes ceniza volcánica, recolectada de un corte de camino, la cual pudieron tocar y sentir.

Parada 2. Suelo (Foto 4)

La duración de esta parada fue de alrededor de 20 min. En esta parada también se les mostró e hizo tocar y sentir a los estudiantes las distintas capas del suelo. También se realizó un experimento con ayuda de tres estudiantes voluntarios para explicar la retención de agua en las distintas capas del suelo. Este consistió en:

Se utilizaron tres embudos transparentes. Hechos previamente con botellas pet cortadas por la mitad para asemejar a un embudo. En cada uno de estos se colocó

- ceniza volcánica,
- suelo de la capa de color marrón, que le dan los óxidos de hierro que se forman al intemperizarse la ceniza volcánica, y
- suelo de la capa superficial, enriquecida con materia orgánica, la cual le otorga el color café oscuro.

A cada estudiante se le asignó un embudo relleno de suelo. Posteriormente, regaron agua dentro del embudo con ayuda de unas pisetas. Se observó la velocidad con la que el agua se infiltraba en cada suelo. En el caso del embudo con ceniza volcánica, la velocidad de infiltración fue mayor, al mismo tiempo que se requirió menor agua. En el caso del suelo de óxidos de hierro, la velocidad fue un poco menor, al mismo tiempo que se requirió más agua. En el caso del embudo con materia orgánica, la velocidad fue aún menor y se requirió más agua para que se pudiera ver salir del embudo. El experimento mostró a los estudiantes que cada suelo tiene una capacidad distinta de retener el agua contra la gravedad, y de permitir la infiltración del agua.

En esta parada se observó que algunos estudiantes empezaron a sacar su lunch mientras escuchaban la explicación.

A partir de aquí dos de los profesores, de los cuatro que nos acompañaban, decidieron ya no caminar, sino seguir al grupo desde las camionetas.

Parada 3. Vegetación (Foto 5)

La participación en esta parada fue de alrededor de 25 min. Se utilizó un catálogo de fotografías y a la propia vegetación del lugar como material didáctico para la explicación. Como dato curioso se mostró a los estudiantes que la espiga del zacatonal *Muhlenbergia* se puede comer y da energía. Posteriormente la quisieron probar y se les dio una prueba.

Descanso

En esta parada se tuvo la oportunidad de pasar al baño en la caseta de vigilancia de la SEDEMA. En la espera, el Dr. Claus Siebe y el Dr. Velázquez explicaron con base en las especies presentes, la diversidad de la vegetación y su relación con el cambio climático. Se mostró también la estación meteorológica instalada ahí por el grupo de investigadores de la UNAM que estudia los servicios ecosistémicos que brinda la región (Foto 6 y Foto 7).

Cráter (Foto 8 y Foto 9)

En esta parada algunos estudiantes comenzaban a preguntar que a qué hora terminaría la excursión. Se empezaba a notar algo de cansancio en los estudiantes.

Se empezó el descenso a la cuarta parada. El camino era algo empinado por lo que algunos tenían cuidado para no caerse.

Parada 4. Fauna (Foto 10)

La duración en esta parada fue de alrededor de 20 minutos. Se utilizó como material didáctico un catálogo de fotografías de los animales que se pueden encontrar en el monte. En esta parada, todos se sentaron para escuchar la explicación, ya que el descenso los había cansado.

Continuando el descenso algunos estudiantes seguían preguntando cuánto faltaba para que terminara la excursión.

Parada 5. Agua

Según el plan, al llegar al manantial del Tulmiac, los estudiantes tendrían un receso para comer su lunch; en ese lapso los cuenta cuentos se prepararían para dar su presentación. Pero para ese momento los estudiantes ya se habían acabado su lunch, así que mientras los cuenta cuentos se preparaban la Dra. Siebe buscó la manera de motivar a los estudiantes para escuchar la última presentación. Después de la presentación de los cuenta cuentos siguió la explicación sobre la recarga de agua que lleva a la formación de manantiales (Foto 13), como el Tulmiac. Esta

explicación la di yo. Además, se llevó a los estudiantes, en grupos de tres, a escuchar la caída de agua del Manantial del Tulmiac, al fondo del pasadizo construido por la comunidad para proteger al manantial (Foto 14). El manantial no está visible, pues se ha colocado una puerta metálica para evitar que el manantial sea contaminado. Posteriormente los estudiantes escucharon a la Mtra. Miriam Sánchez cantar una canción de cuna en lengua Mazateca que relata la historia de un conejo (Foto 15). La excursión concluyó a las 2 pm.

Transporte al CETIS 167

Abordamos las camionetas en el manantial del Tulmiac, y nos dirigimos al CETIS 167. Ya en el estacionamiento de la escuela, las profesoras se despidieron y agradecieron a los expositores. Nos comentaron su agrado de la experiencia y que algunos estudiantes de regreso en las camionetas iban cantando la canción que recién habían escuchado.

Fotos de la excursión:



Foto 1 Traslado al Tulmiac.



Foto 2 Exposición sobre cultivo de papas



Foto 3 Exposición sobre historia geológica



Foto 4 Exposición sobre suelos.



Foto 5 Exposición sobre Vegetación.



Foto 6 Exposición sobre vegetación y cambio climático



Foto 7 Exposición sobre vegetación y cambio climático.



Foto 8 Exposición en el cráter del Tulmiac.



Foto 9 Exposición en el cráter del Tulmiac.



Foto 10 Exposición sobre Fauna.



Foto 11 Bajando al manantial del Tulmiac.



Foto 12 Llegando al manantial del Tulmiac.



Foto 13 Exposición sobre agua.



Foto 14 Los estudiantes escuchando caer el agua en el manantial del Tulmiac.



Foto 15 Exposición sobre relato de un conejo.

Figura 15 Mapa de significados personales aplicado a los estudiantes del CETIS 167 que fueron a la excursión.

Nombre: _____

Qué pasa por tu mente con la
palabra
MONTE

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de conocimientos**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber que tanto conocen los estudiantes sobre el bosque de agua y sus servicios ecosistémicos. De todos los estudiantes encuestados sin hacer alguna distinción.

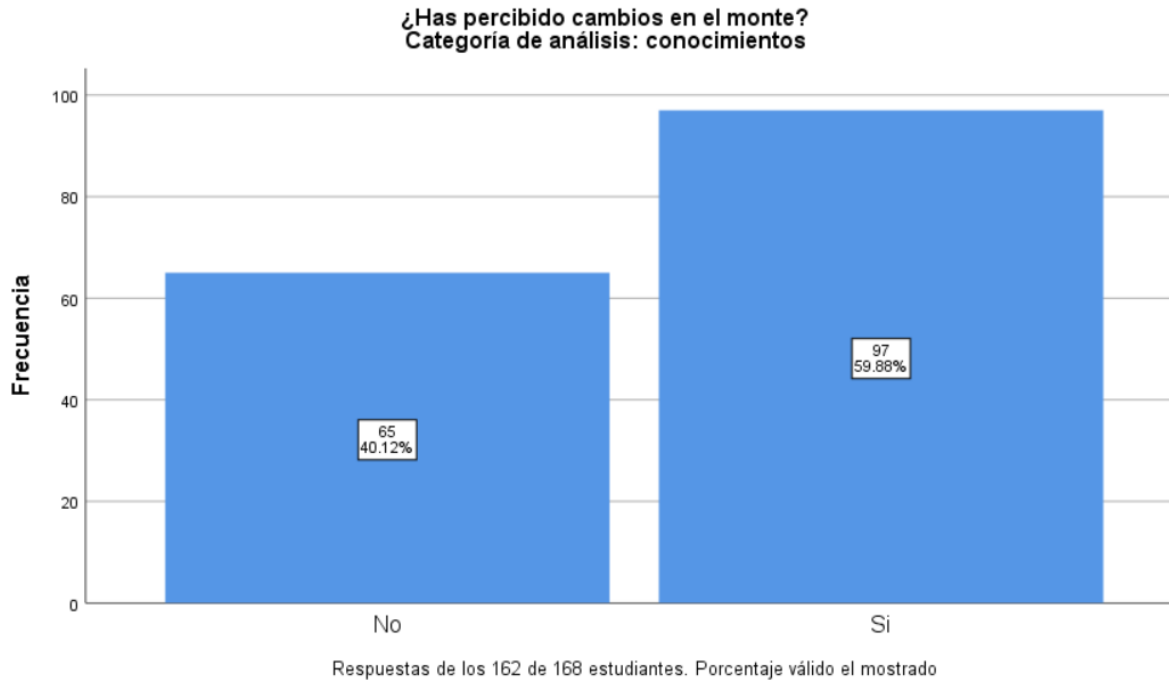


Figura 16

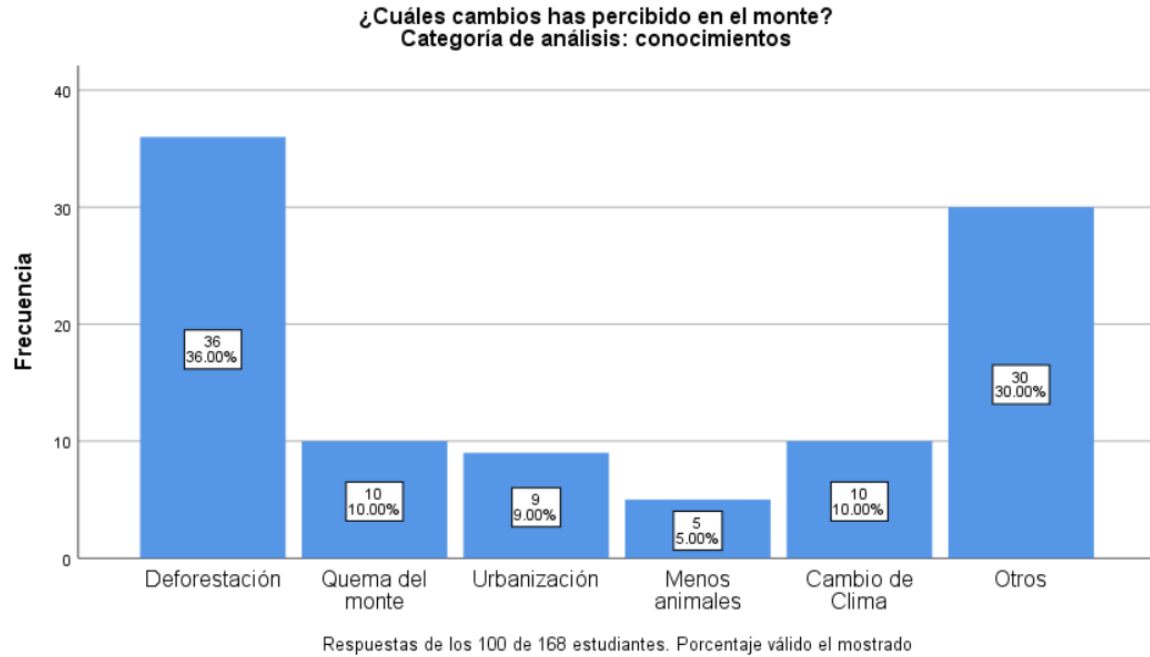


Figura 17

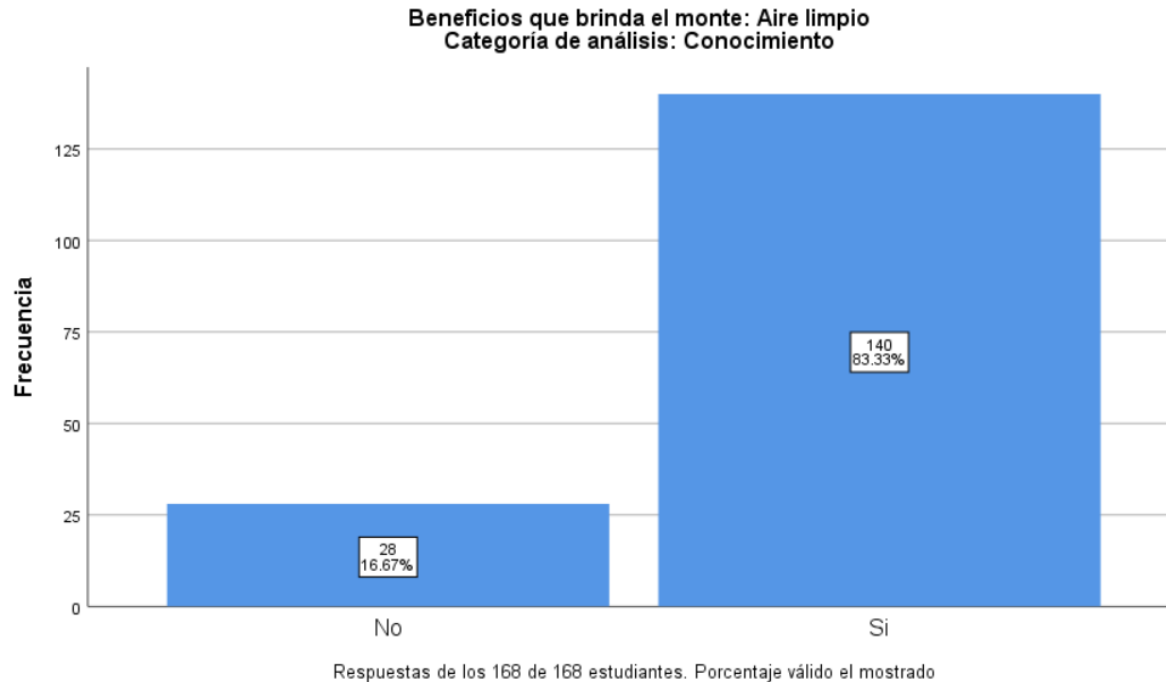


Figura 18

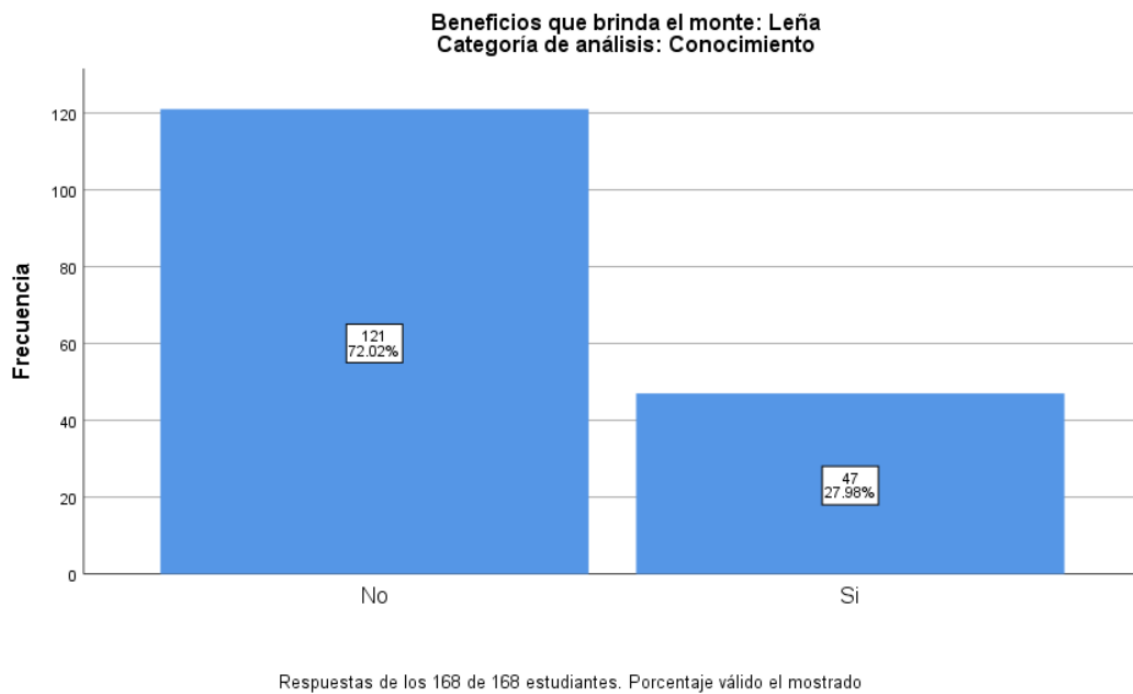
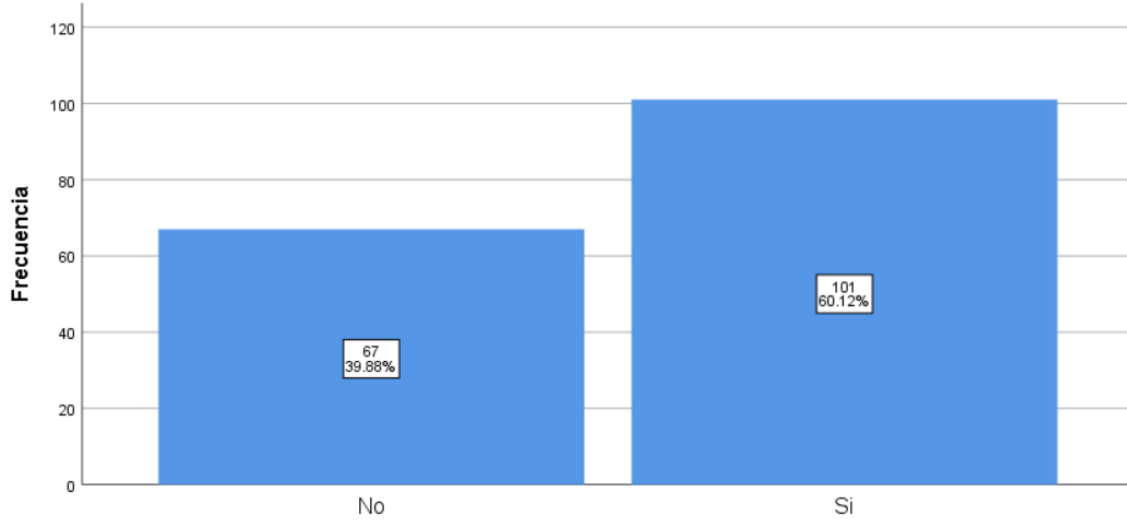


Figura 19

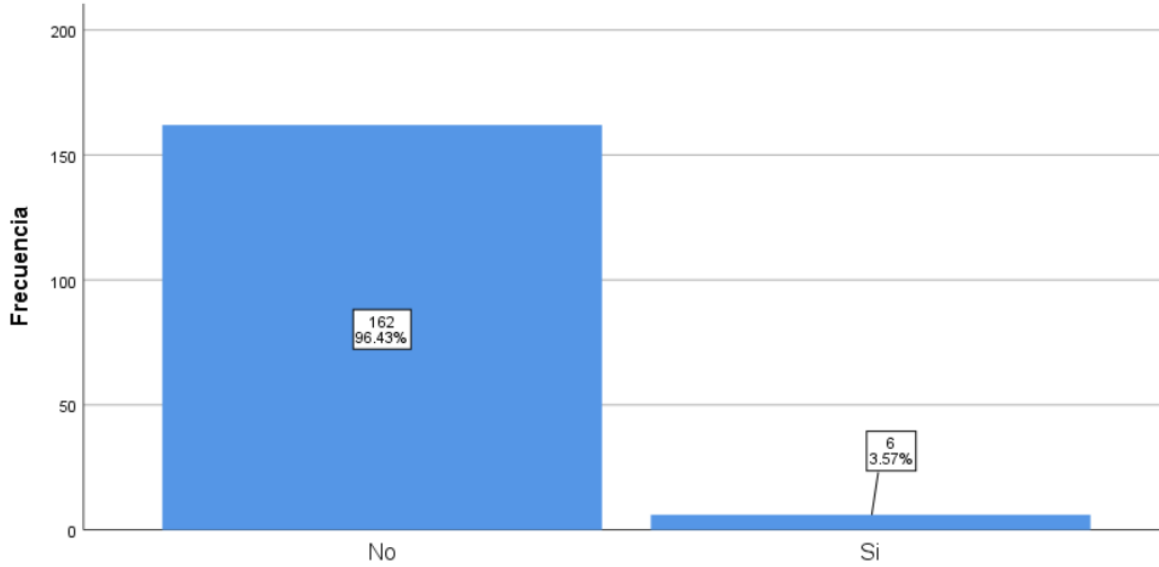
Beneficios que brinda el monte: Biodiversidad
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el mostrado

Figura 20

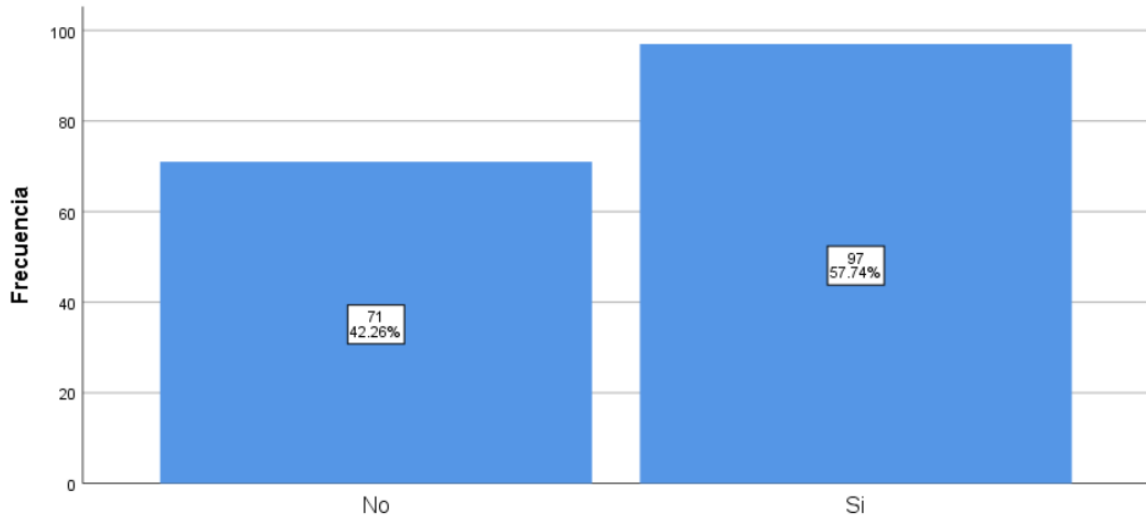
Beneficios que brinda el monte: Dinero
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el mostrado

Figura 21

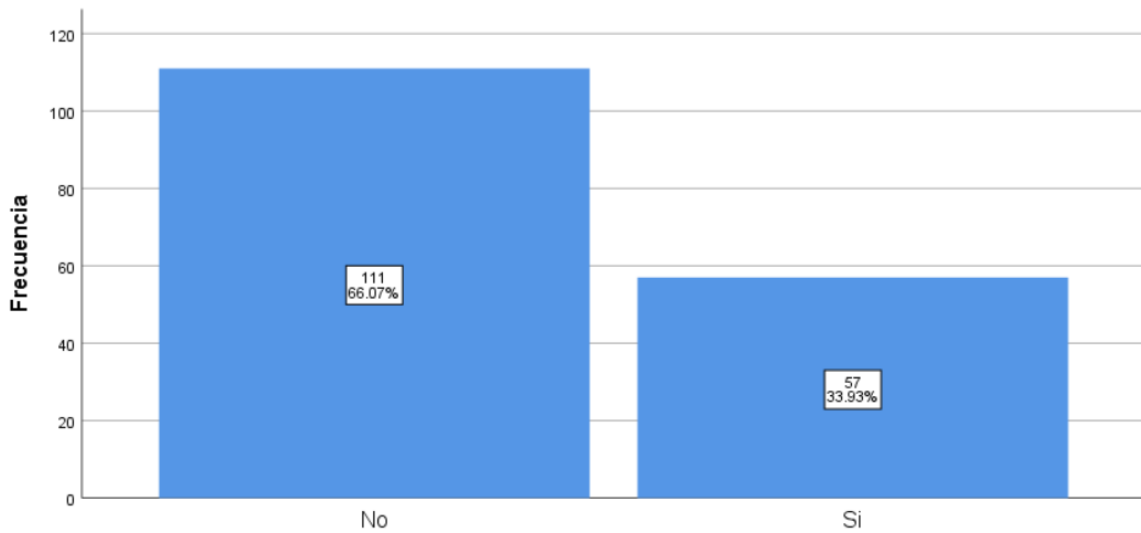
Beneficios que brinda el monte: Siembra
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el mostrado

Figura 22

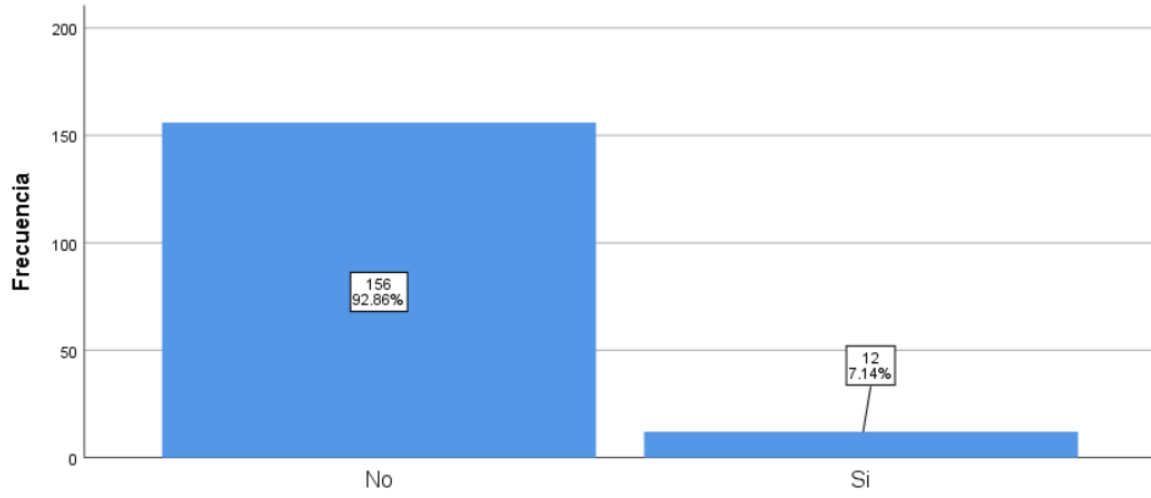
Beneficios que brinda el monte: Agua
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el mostrado

Figura 23

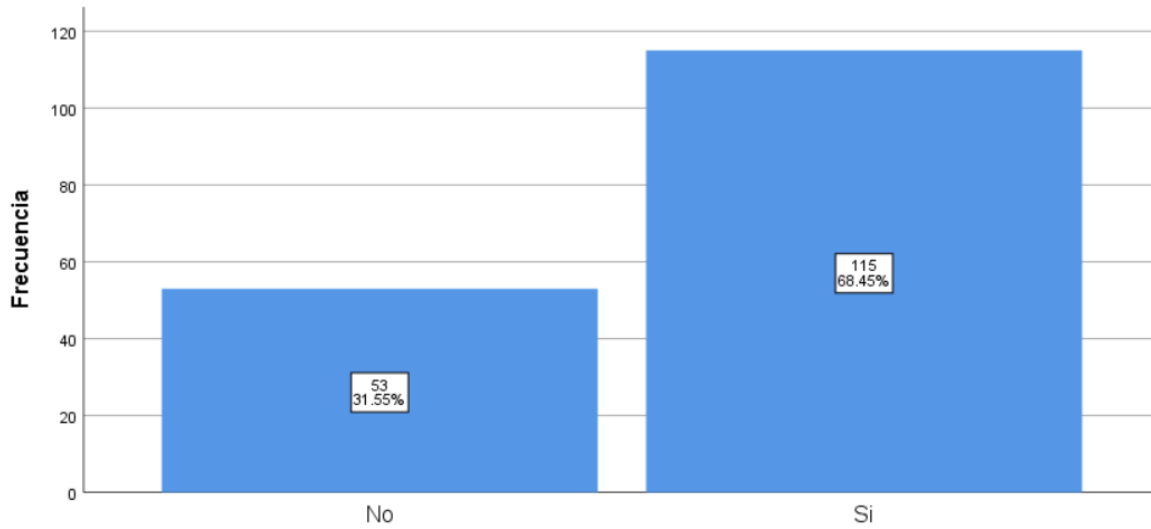
Beneficios que brinda el monte: Lugar para construir casas y caminos
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el mostrado

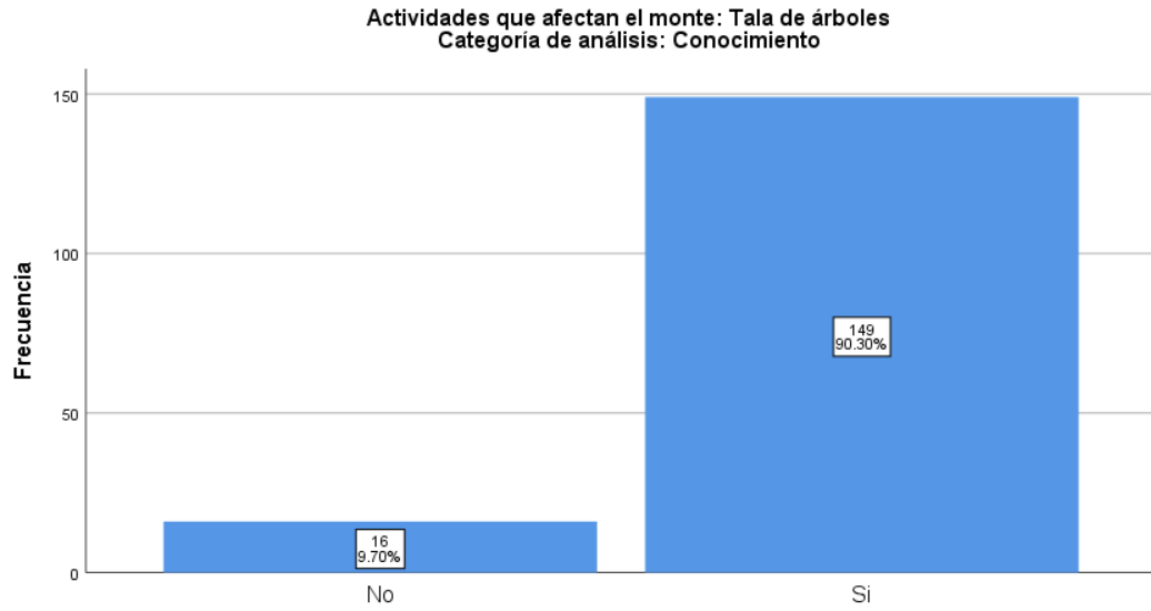
Figura 24

Beneficios que brinda el monte: Un lugar para visitar y admirar
Categoría de análisis: Conocimiento



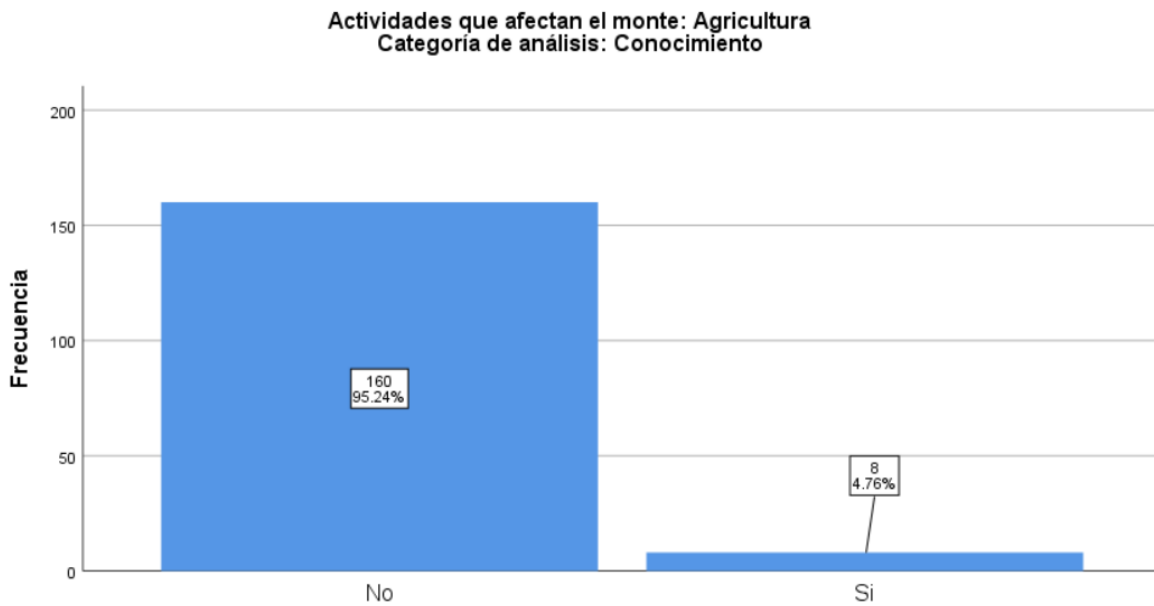
Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 25



Respuestas de los 165 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

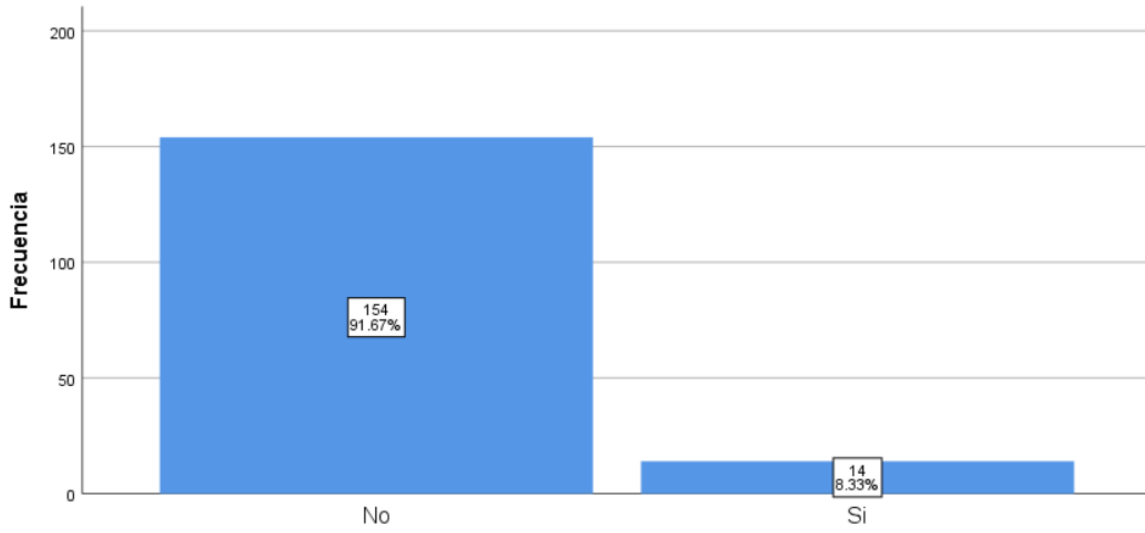
Figura 26



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 27

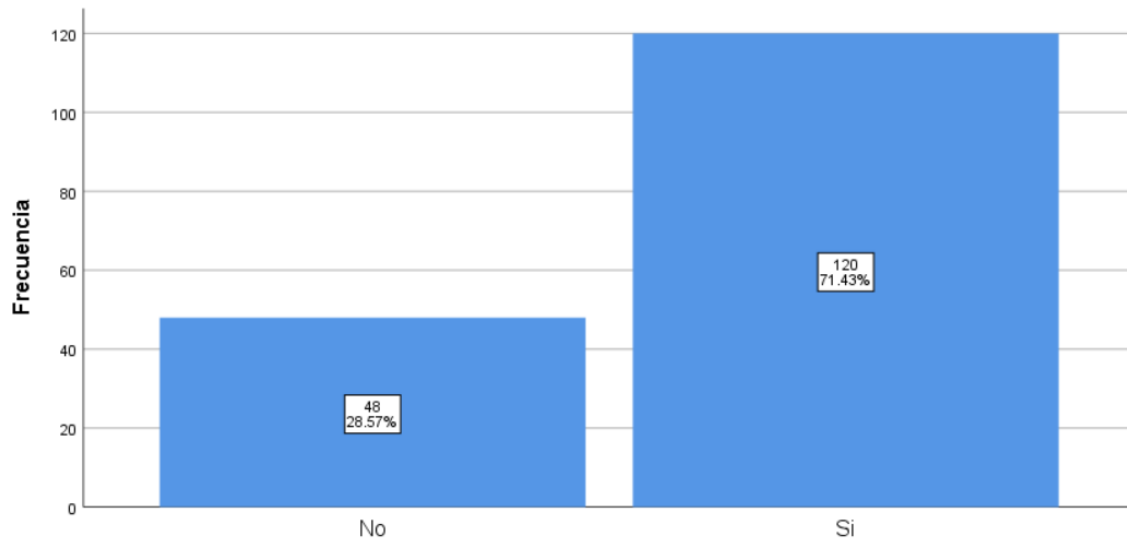
Actividades que afectan el monte: Pastoreo
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

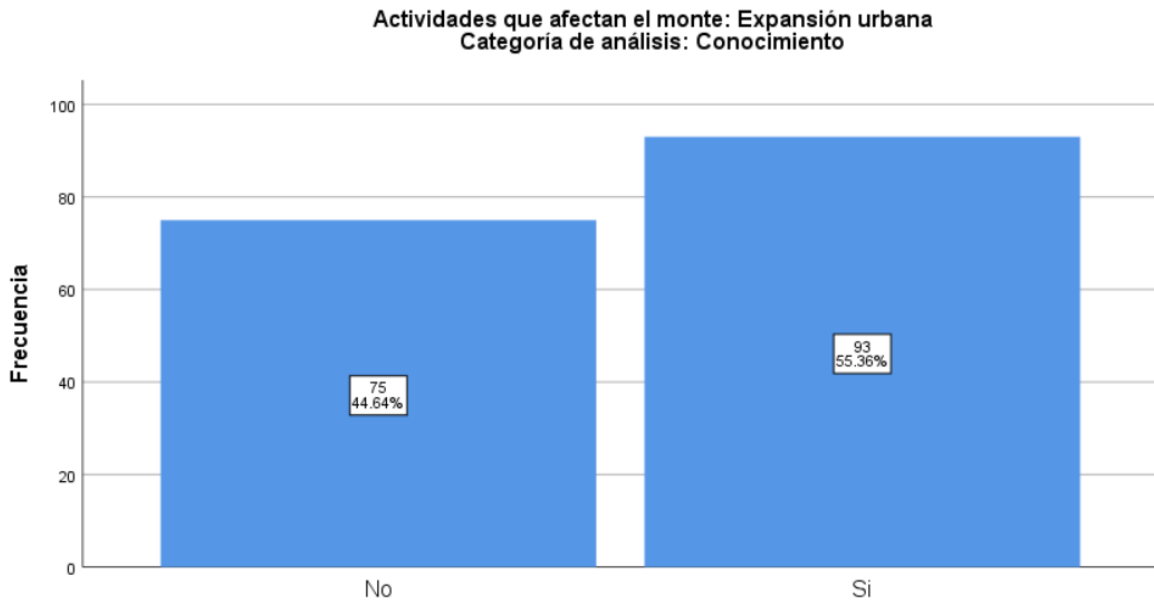
Figura 28

Actividades que afectan el monte: Agroquímicos
Categoría de análisis: Conocimiento



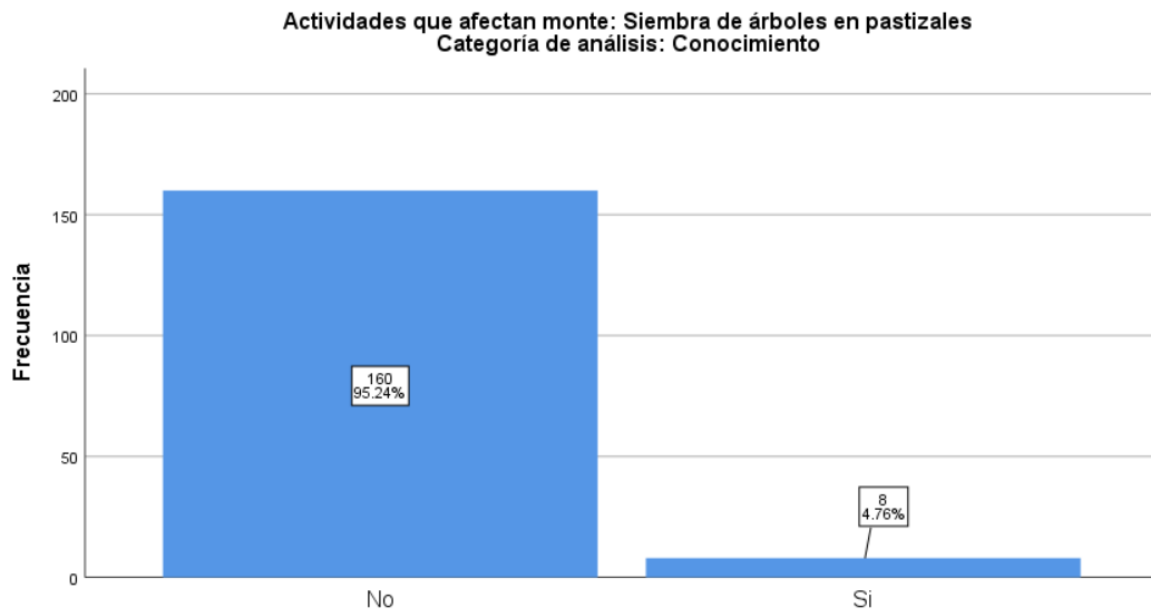
Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 29



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

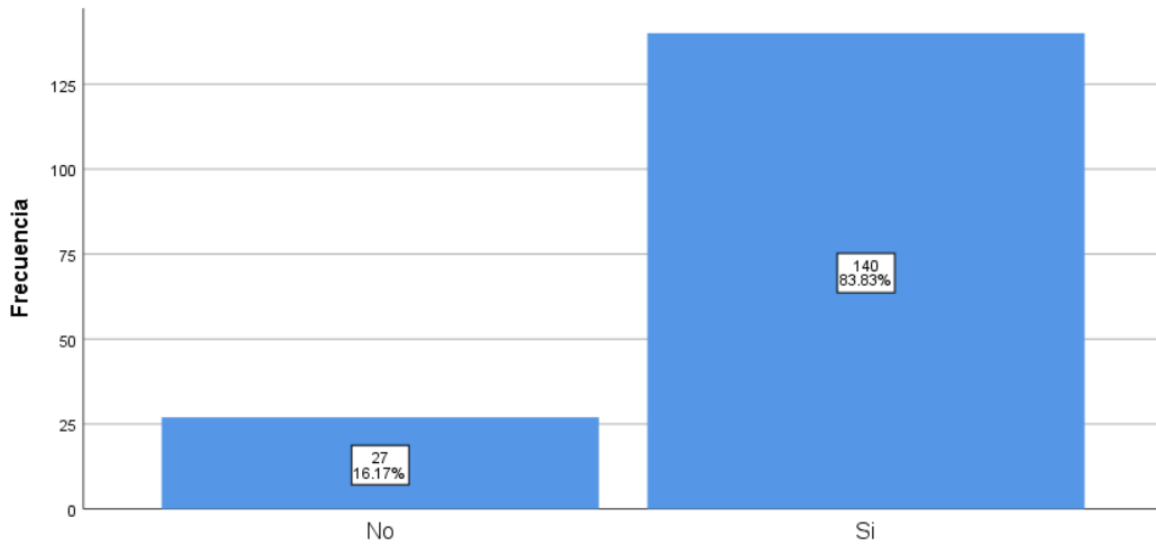
Figura 30



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 31

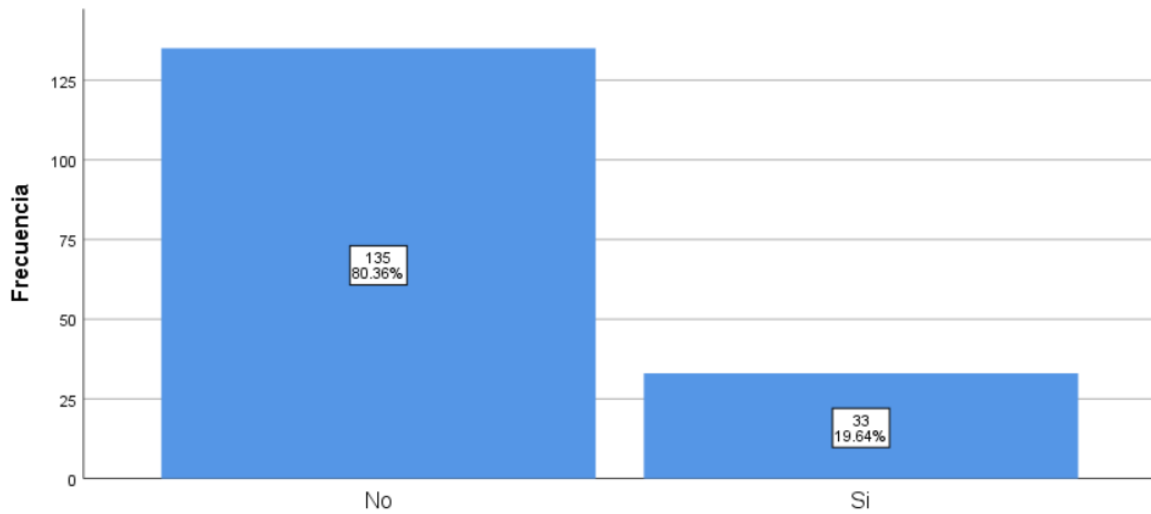
Actividades que afectan el monte: Quema del monte
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 167 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 32

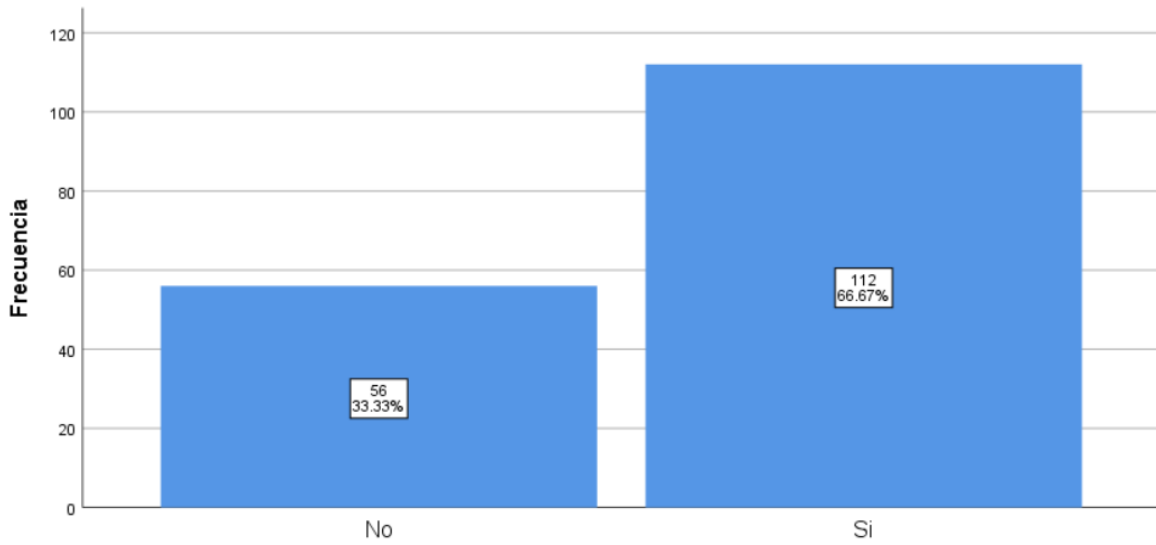
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa? : De una pipa
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 33

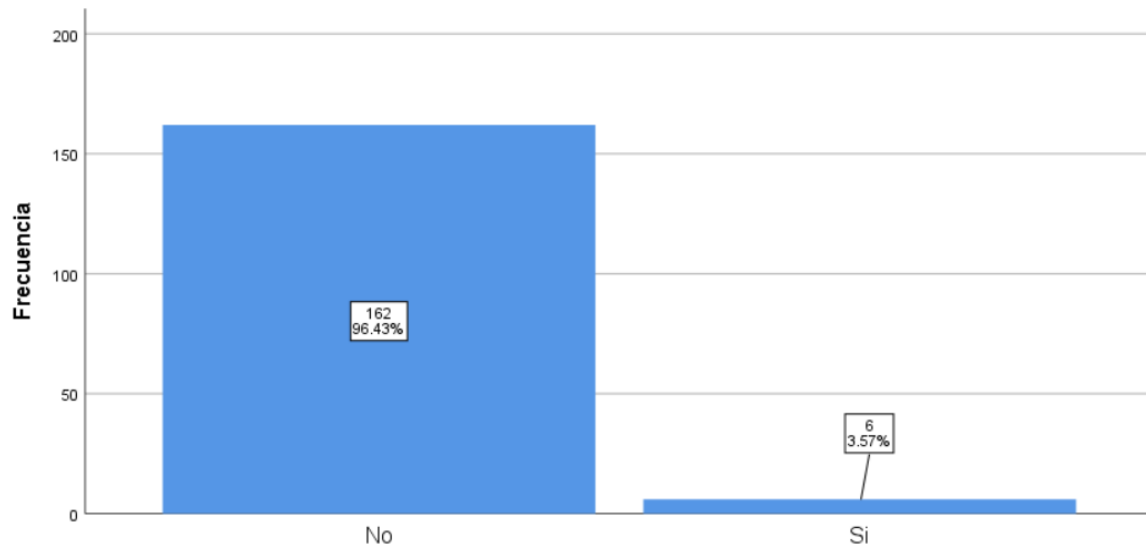
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa?: De la llave
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 34

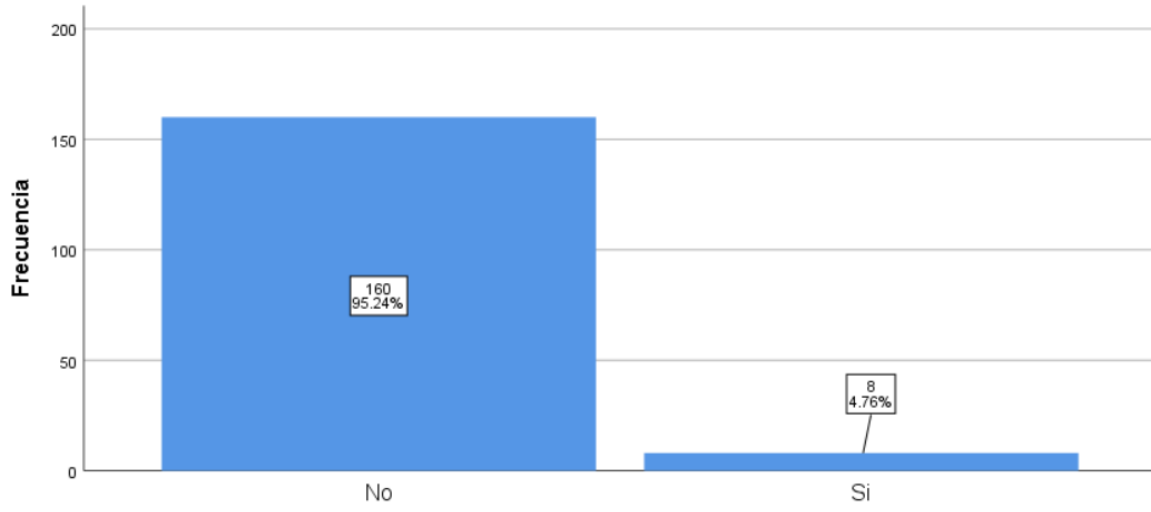
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa?: De un manantial
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 35

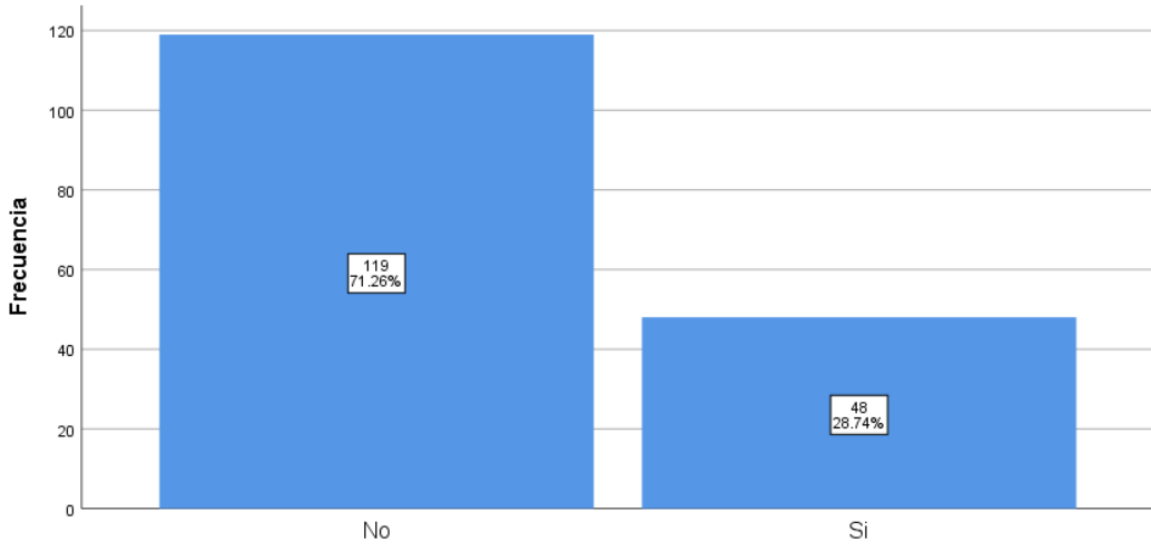
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa?: De un ojo de agua
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 36

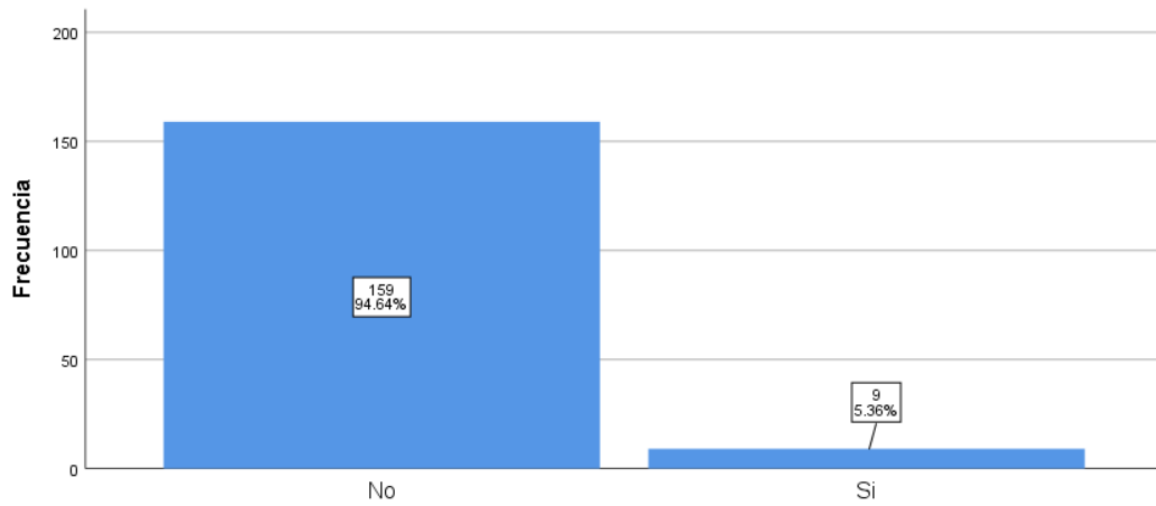
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa? : De un pozo
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 167 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 37

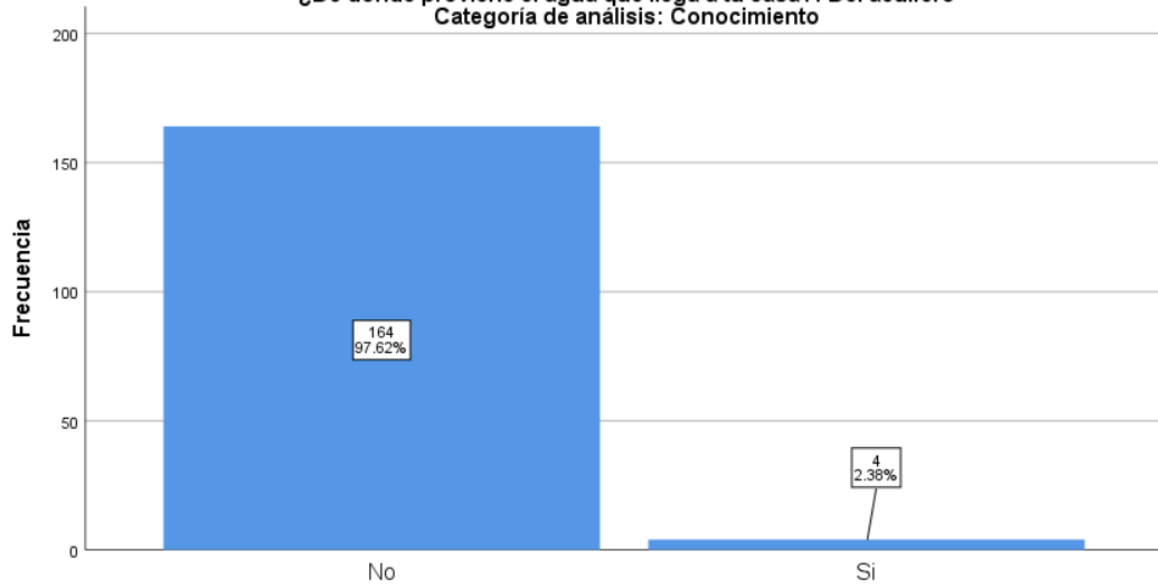
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa?: De un río
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

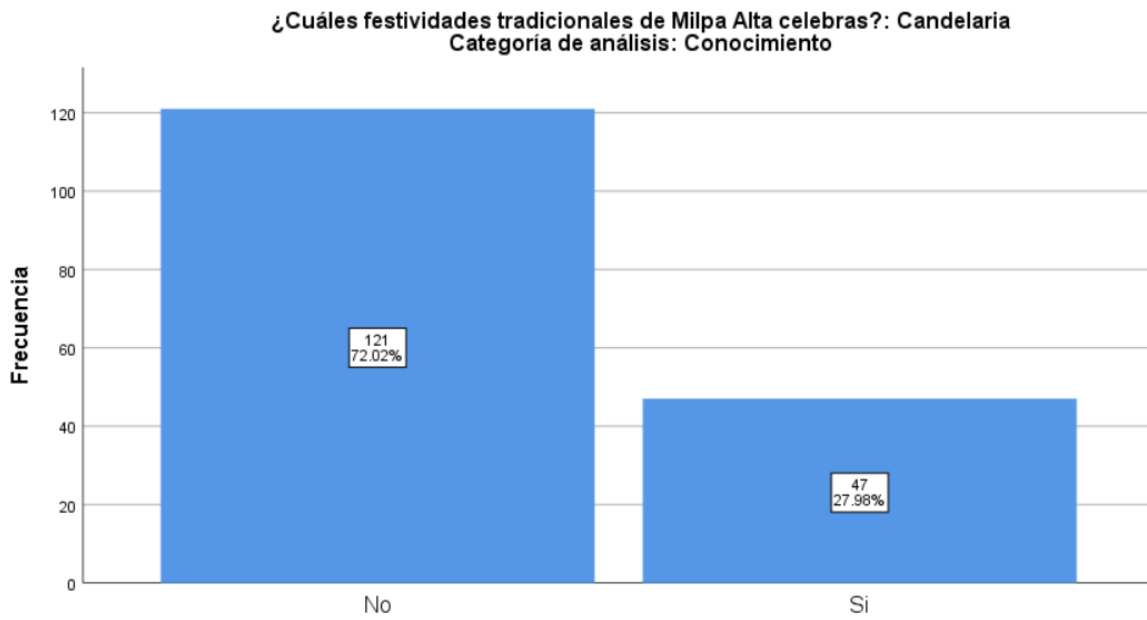
Figura 38

¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa?: Del acuífero
Categoría de análisis: Conocimiento



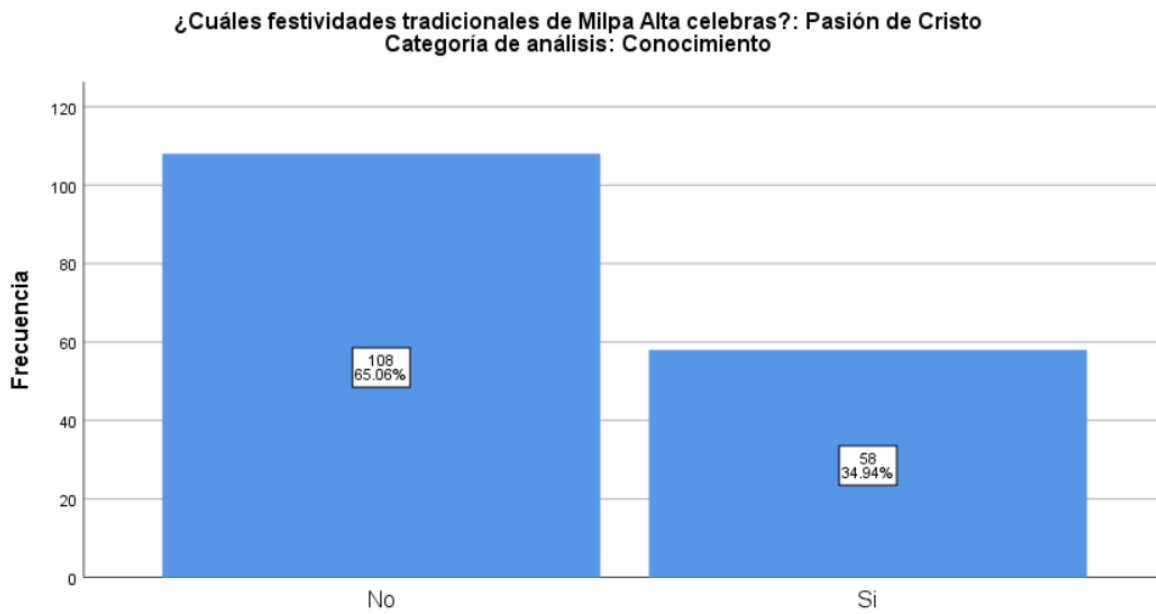
Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 39



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

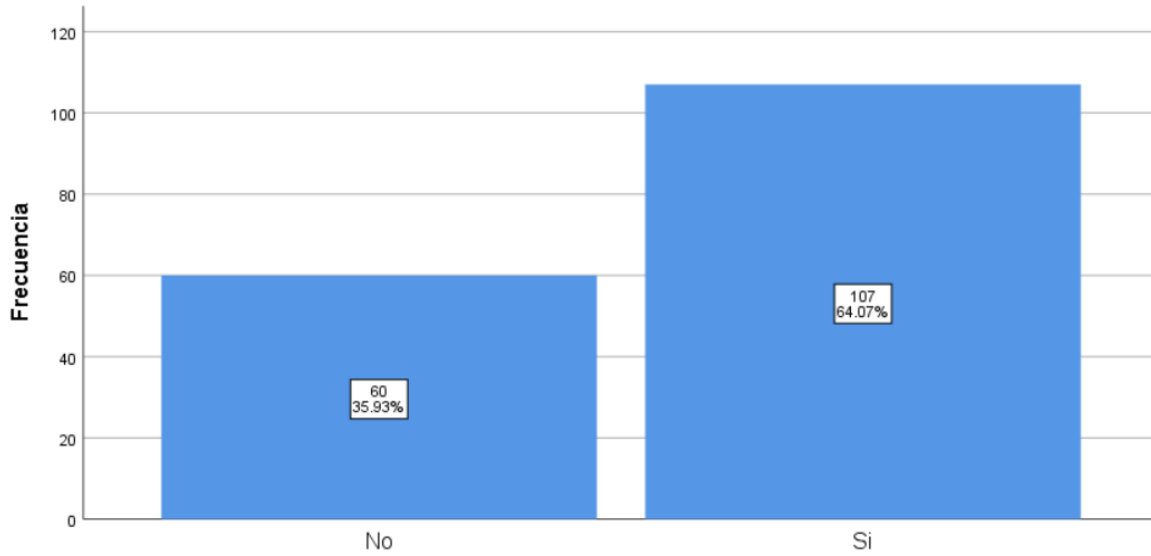
Figura 40



Respuestas de los 166 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 41

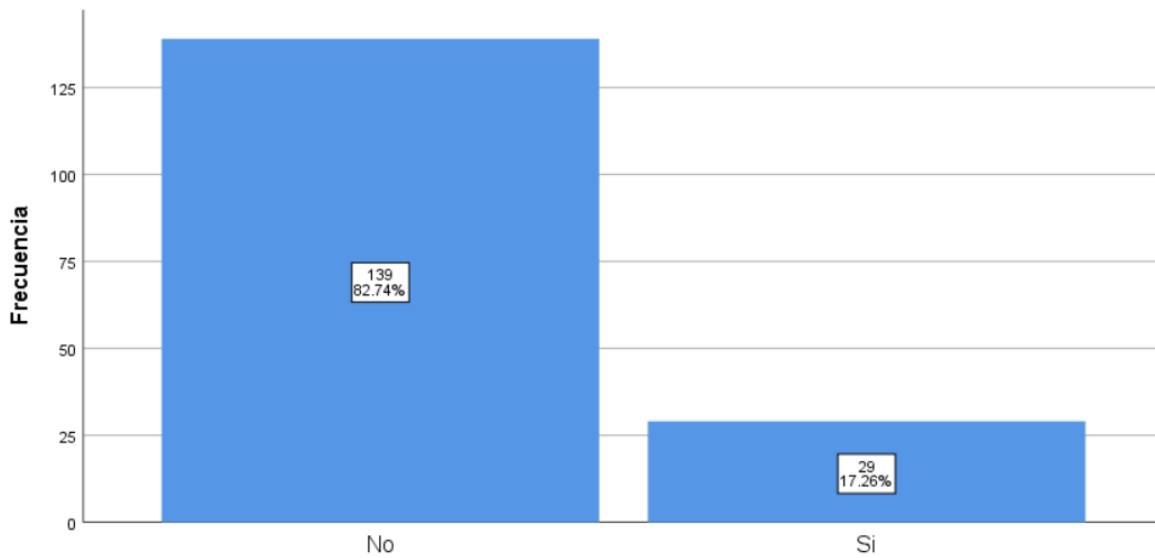
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: El Carnaval
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 167 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 42

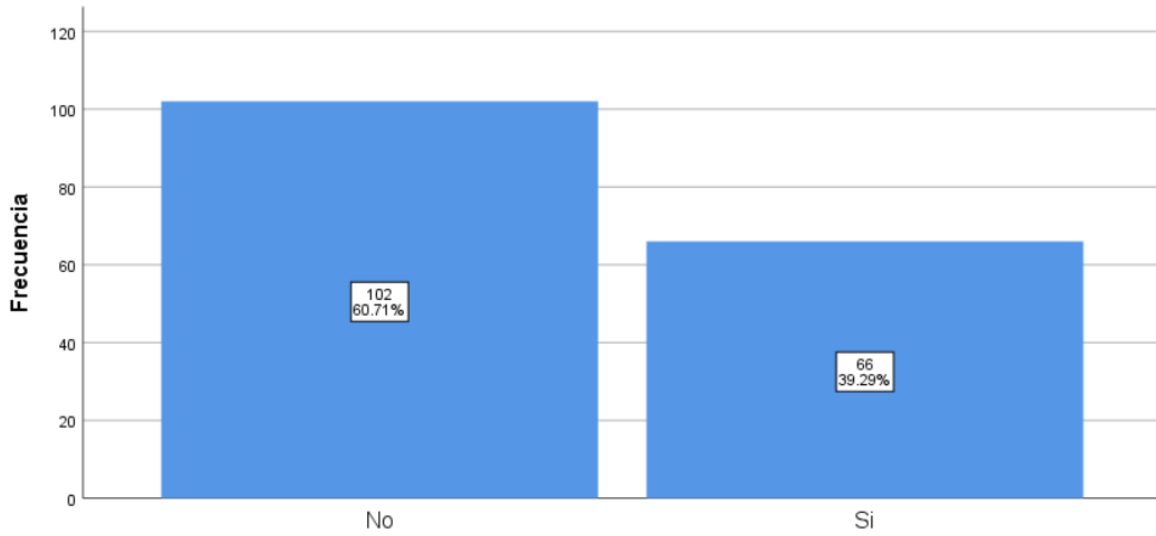
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? : La Santa Cruz
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 43

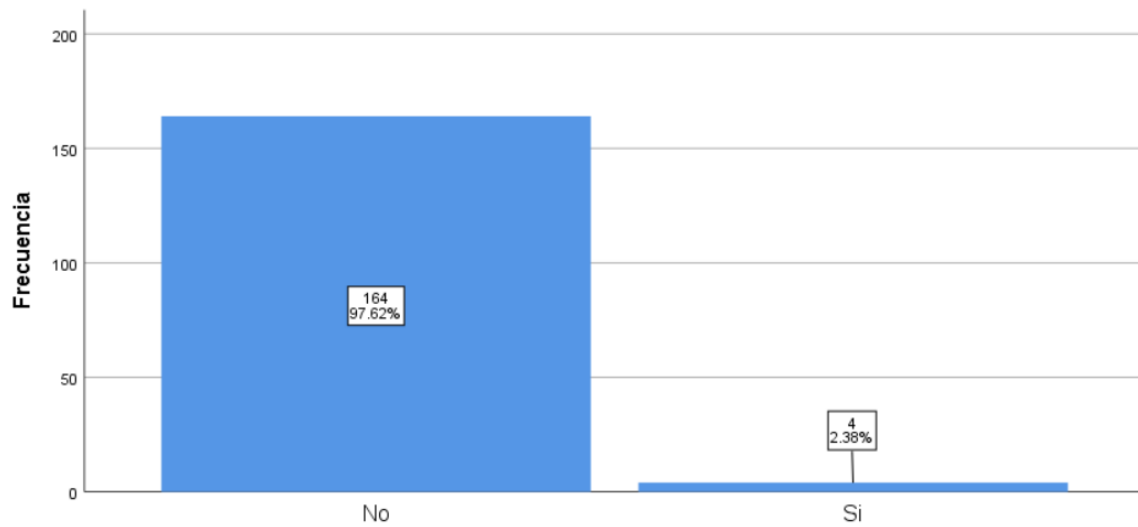
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: El señor Chalmita
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 44

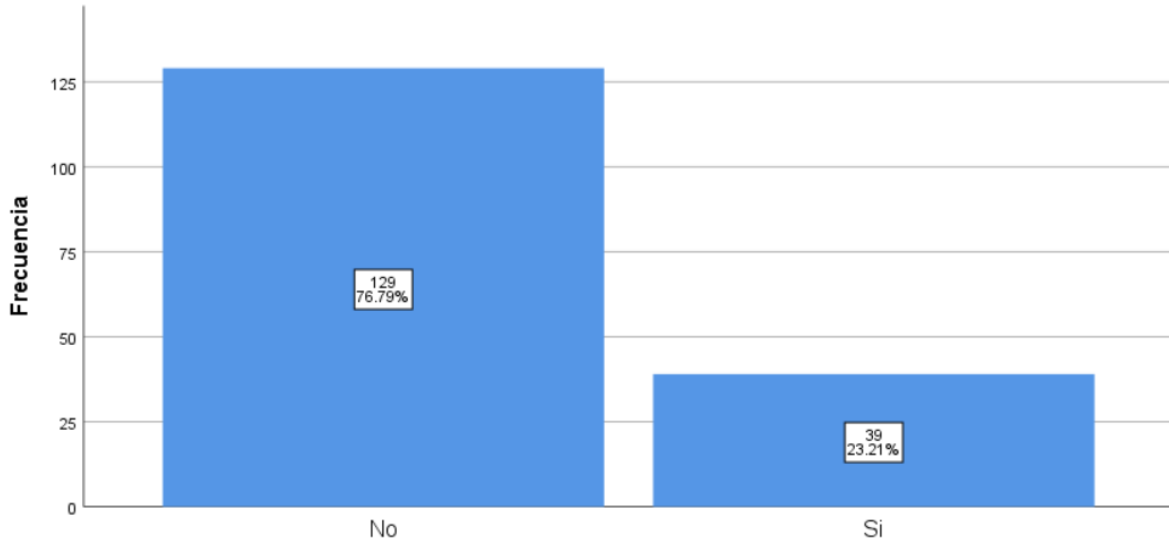
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: El Leñerito
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 45

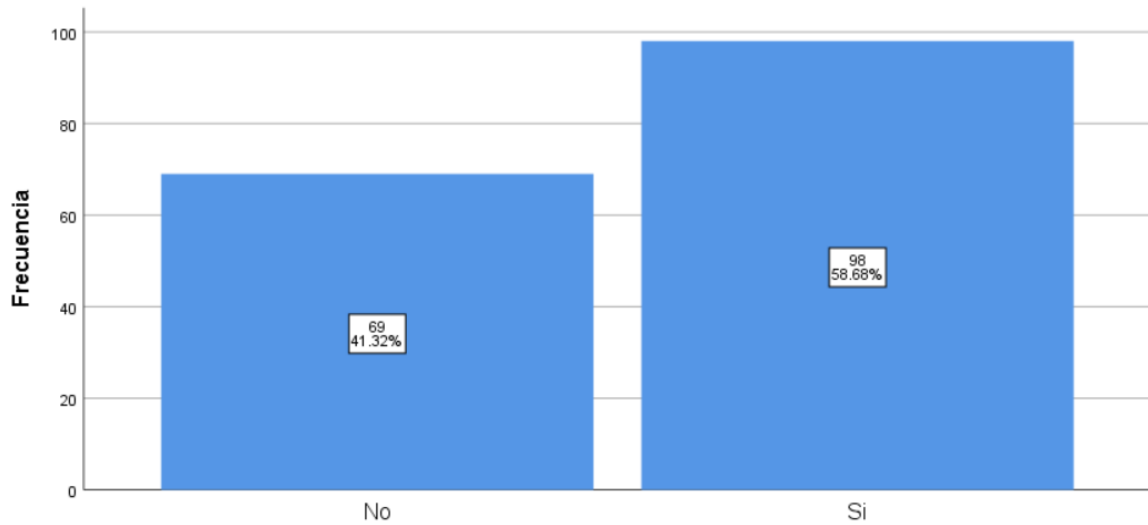
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? : Virgen de la Asunción
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 46

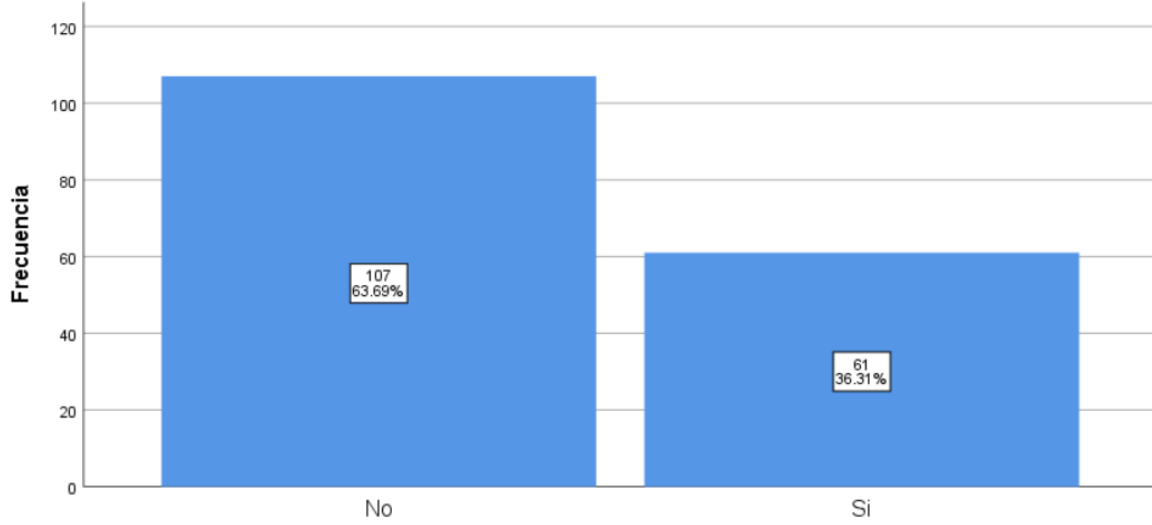
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: Fiesta de muertos
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 167 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 47

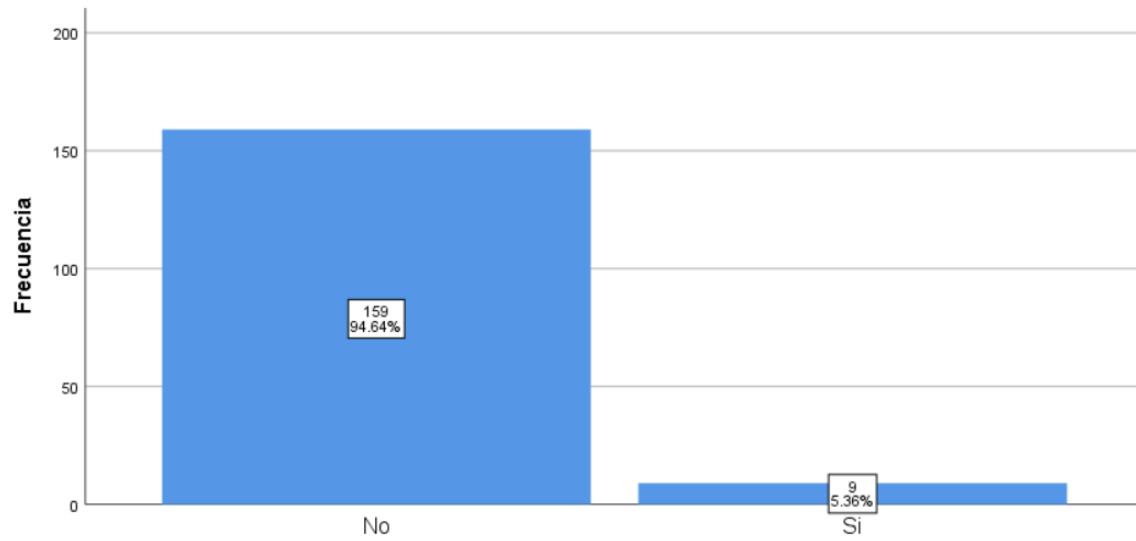
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: Peregrinación a Chalma
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 48

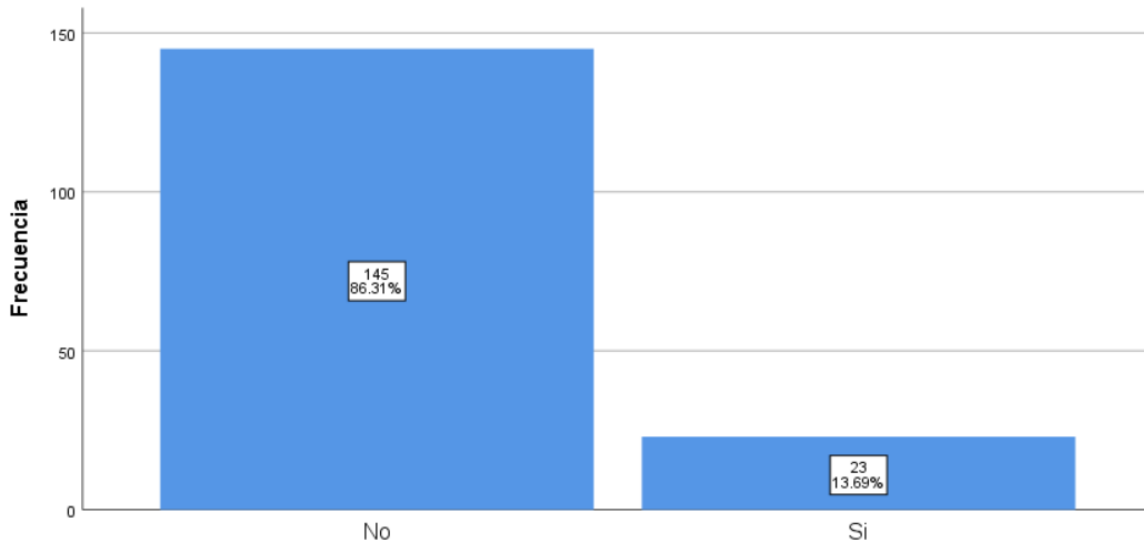
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? : Ratificación del Plan de Ayala
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 49

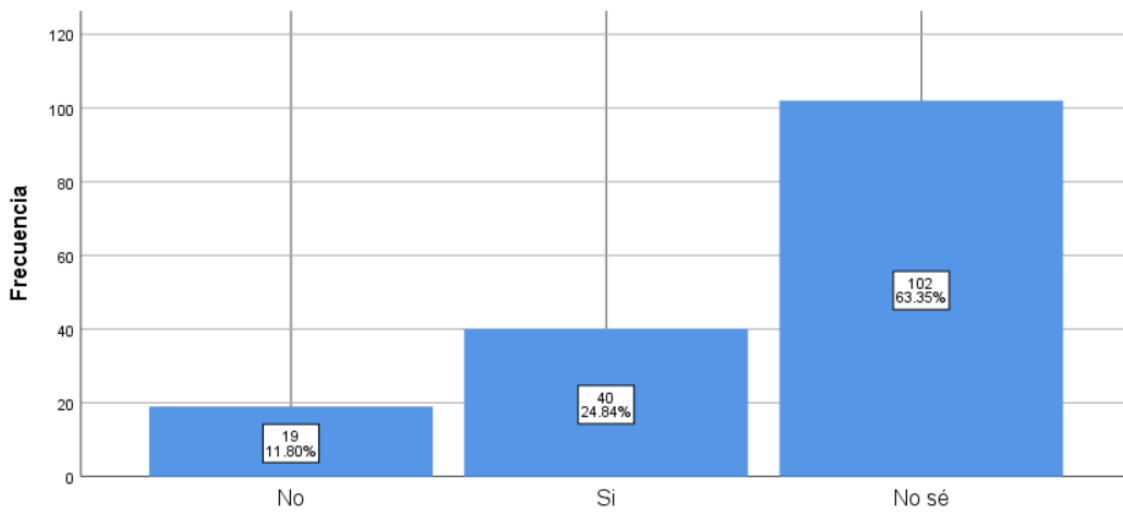
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: Ninguna
 Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 50

¿Alguna de estas festividades tiene relación con el agua, maíz o suelo?
 Categoría de análisis: Conocimiento

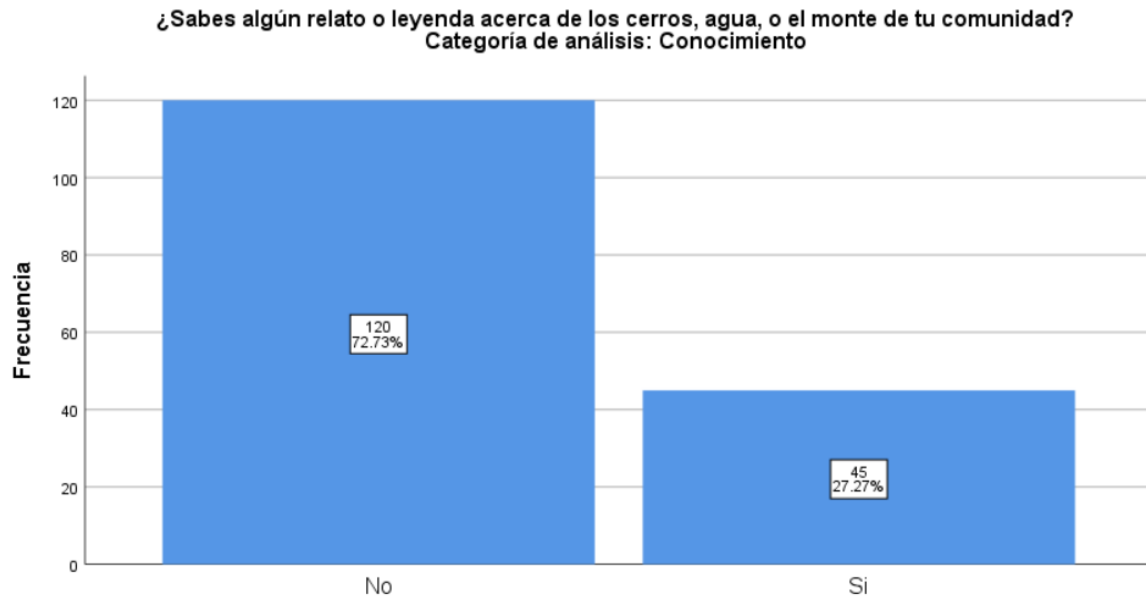


Respuestas de los 161 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 51

¿Cuáles festividades tienen relación con el agua, maíz o suelo?

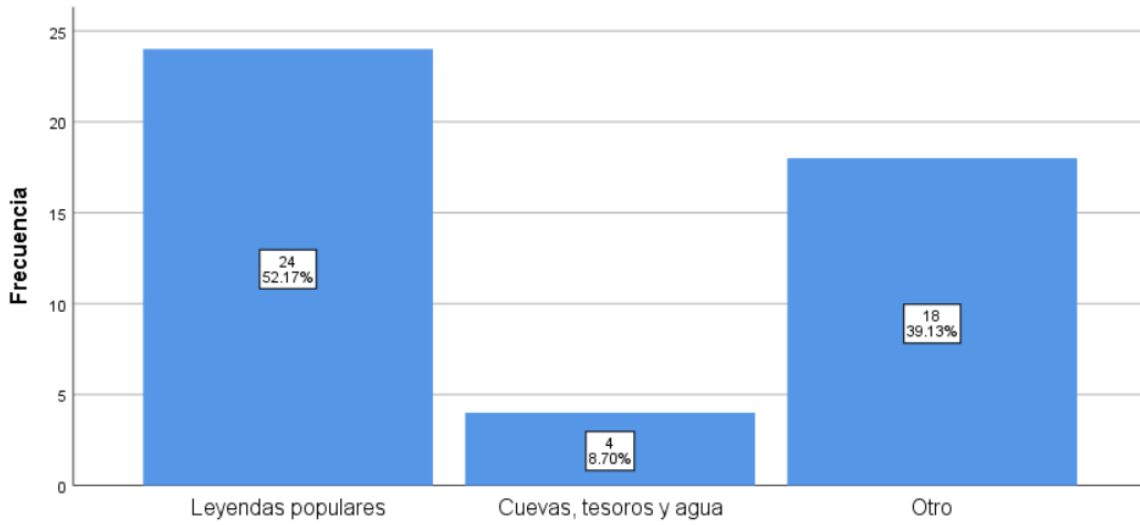
Algunos respondieron que son necesarios para los alimentos que se preparan en esas festividades.



Respuestas de los 165 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 52

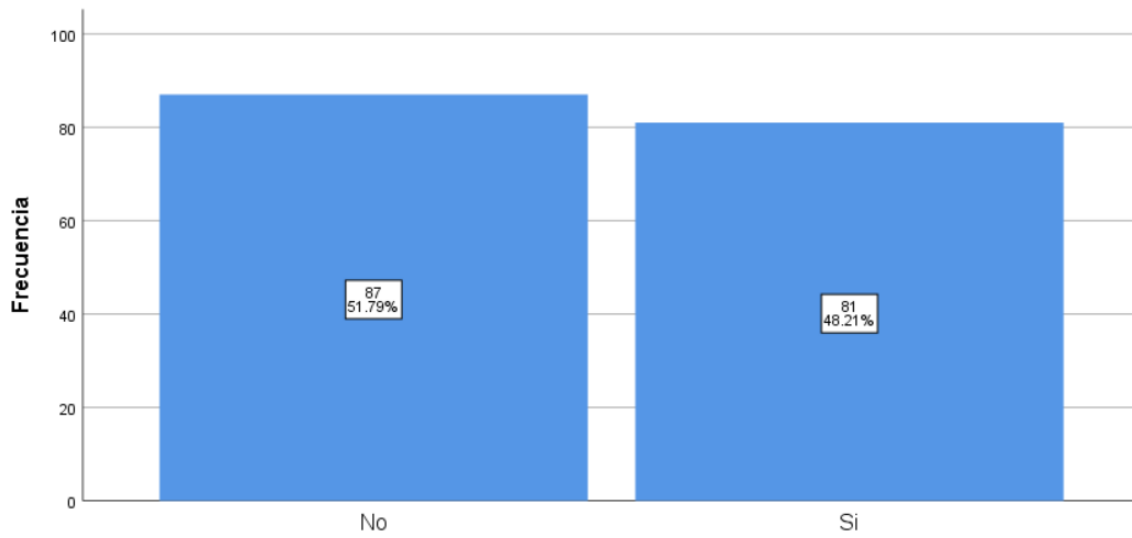
¿De qué habla el relato o leyenda?
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 46 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 53

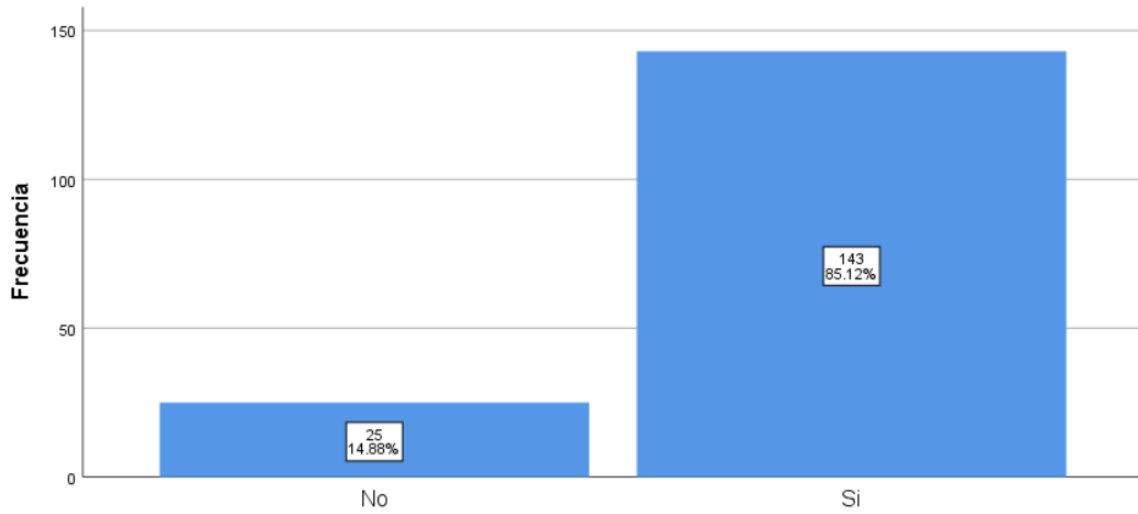
¿Por qué es importante proteger el monte? : Es nuestro territorio
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 54

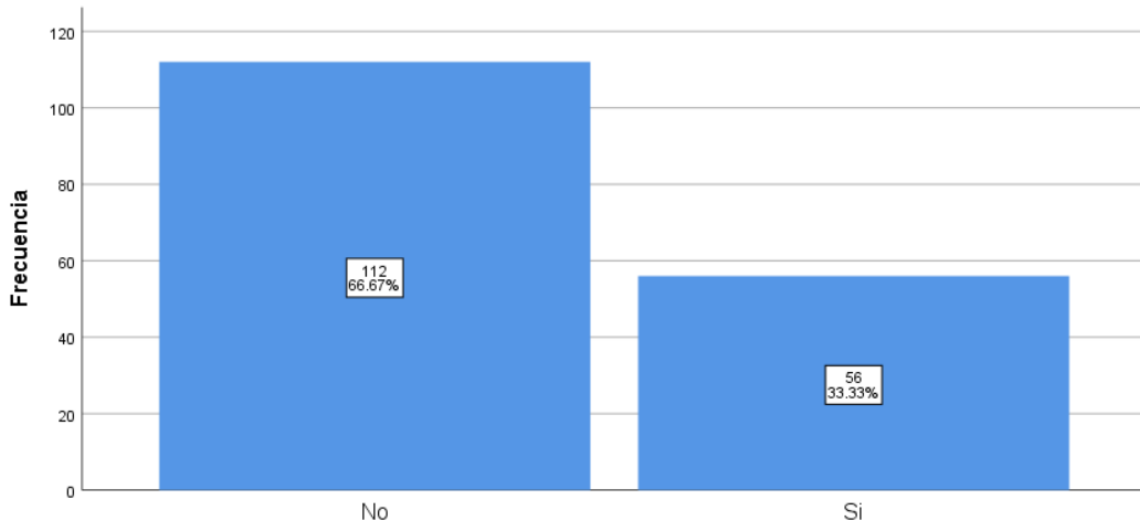
¿Por qué es importante proteger el monte? : Es parte del pulmón del planeta
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 55

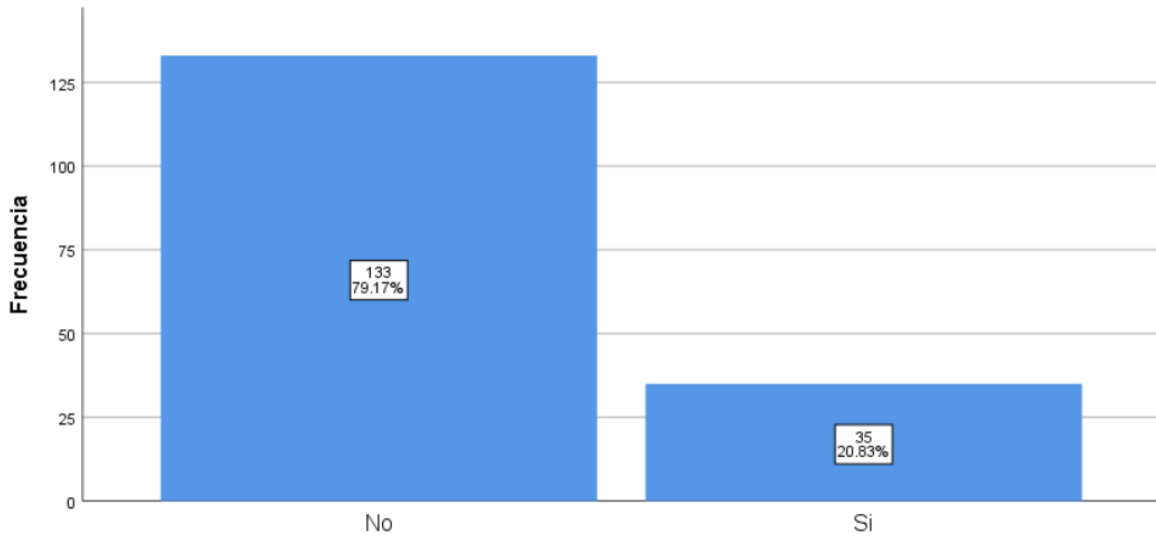
¿Por qué es importante proteger el monte? : Nos brinda agua
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 56

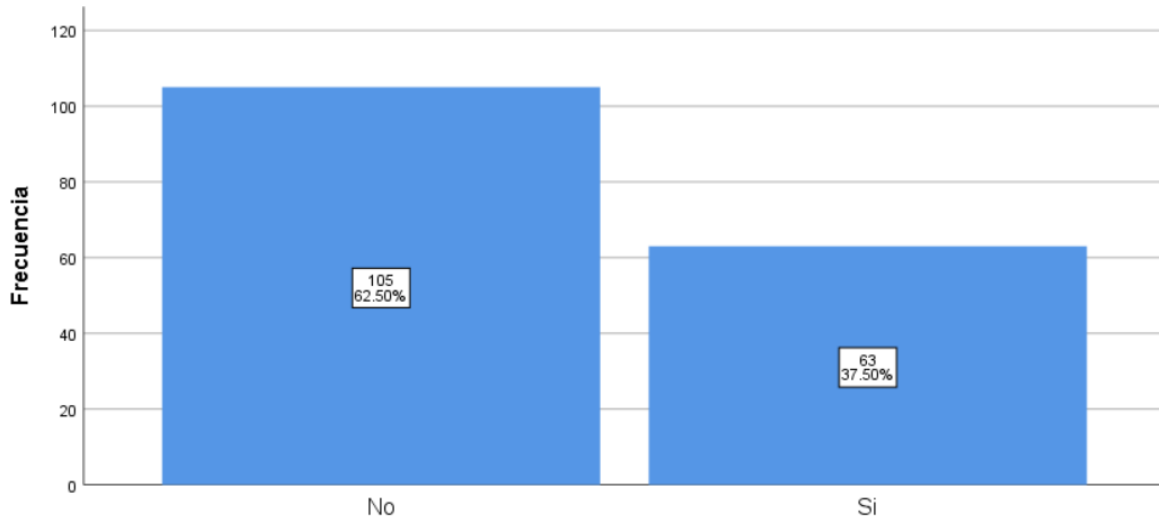
¿Por qué es importante proteger el monte?: Nos brinda madera
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 57

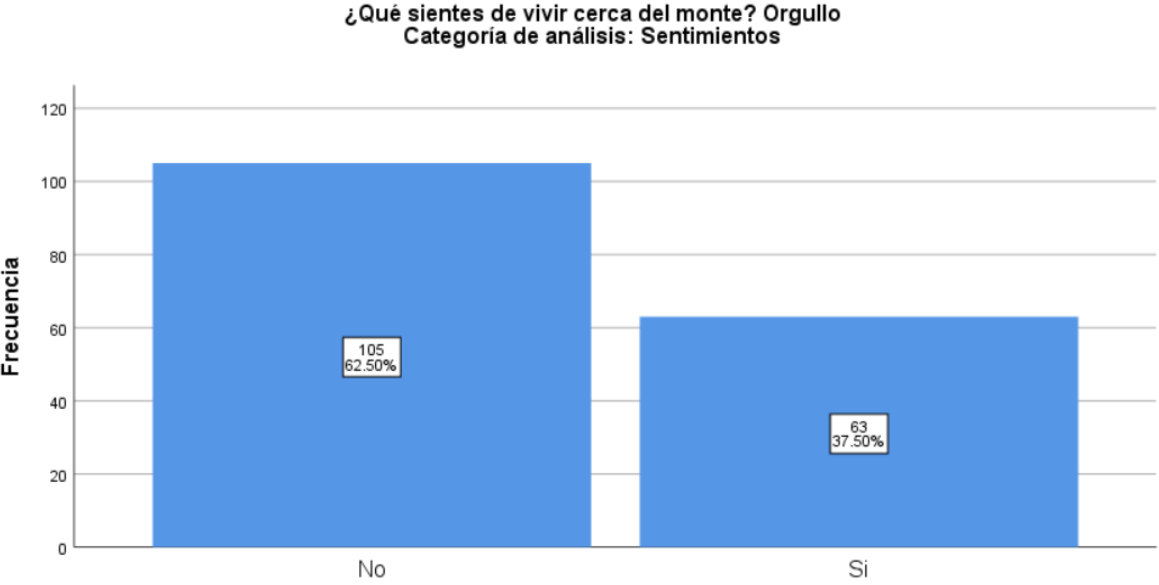
¿Por qué es importante proteger el monte? : Nos brinda alimentos
Categoría de análisis: Conocimiento



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 58

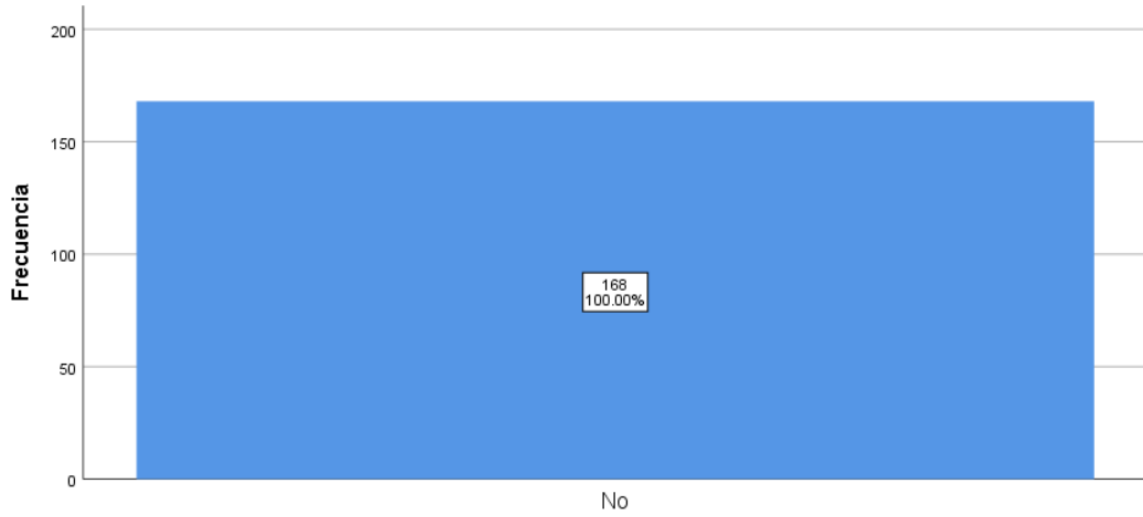
A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de sentimientos**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber lo que sienten los estudiantes sobre el bosque de agua y sus servicios ecosistémicos.



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 59

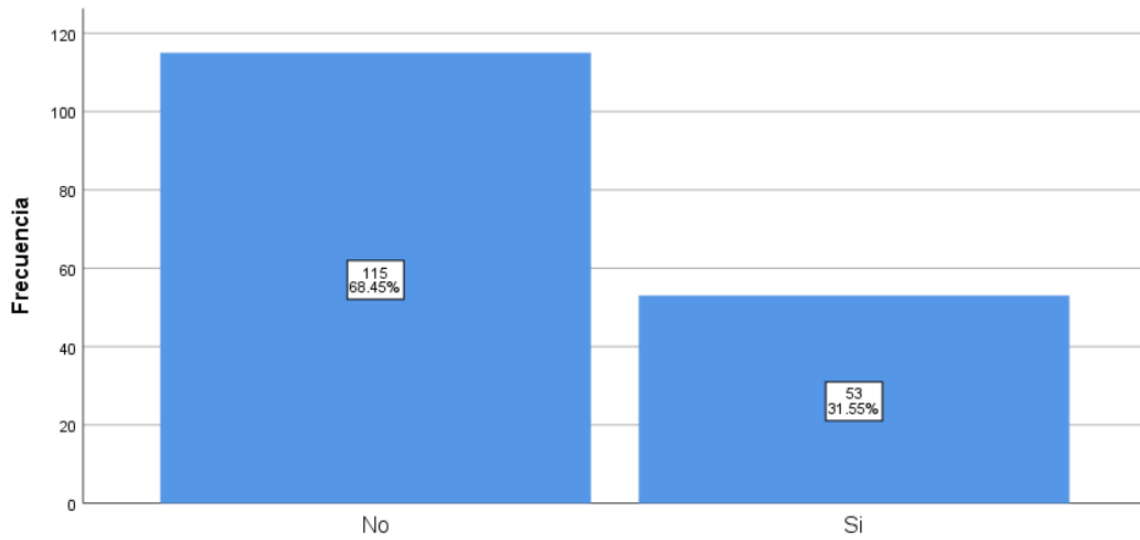
¿Qué sientes de vivir cerca del monte? Enojo
Categoría de análisis: Sentimientos



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 60

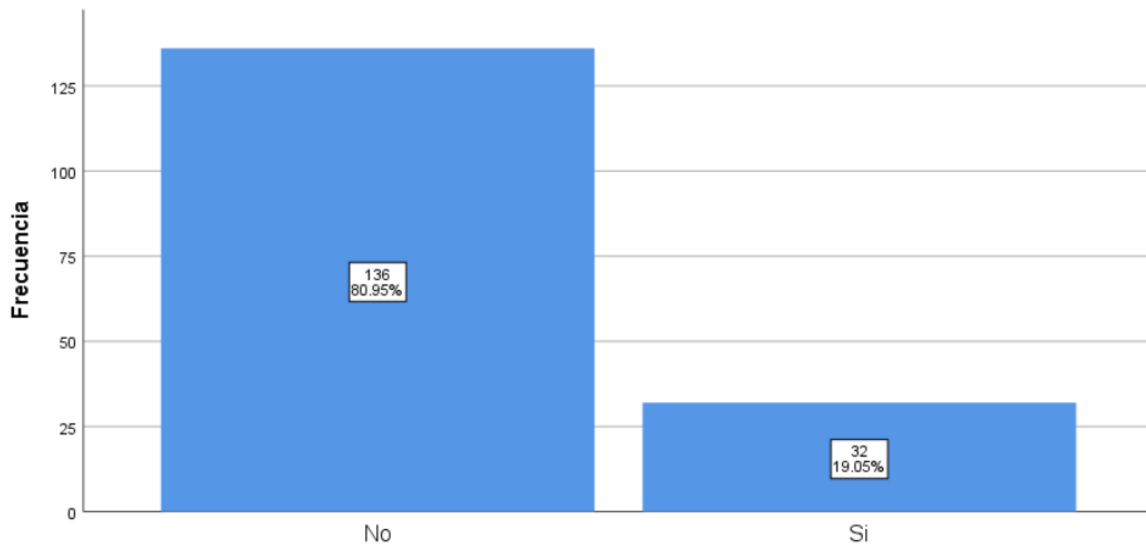
¿Qué sientes de vivir cerca del monte? Fortuna
Categoría de análisis: Sentimientos



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 61

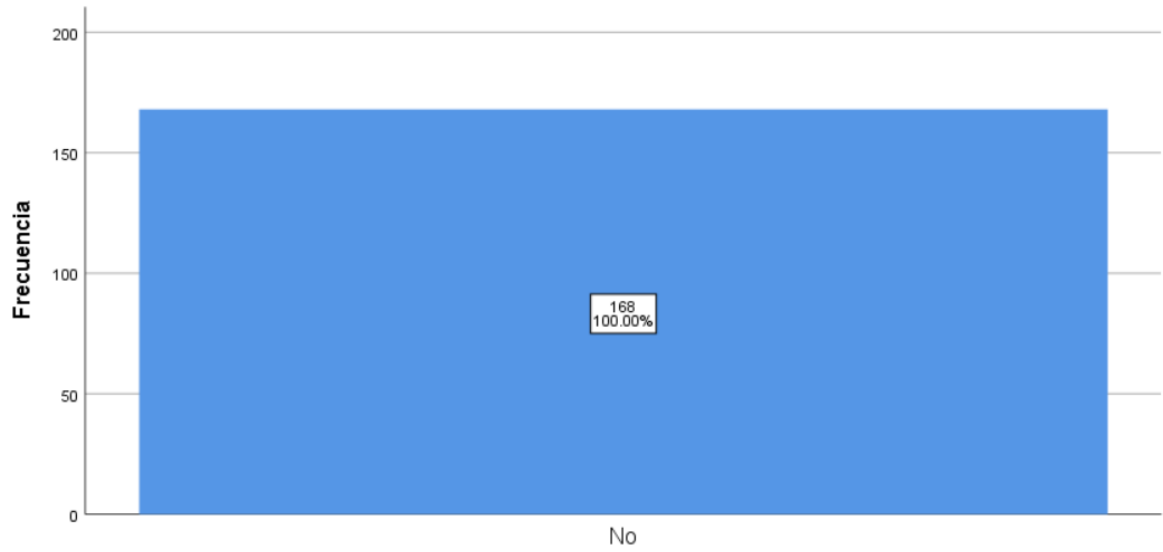
¿Qué sientes de vivir cerca del monte? Responsabilidad
Categoría de análisis: Sentimientos



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

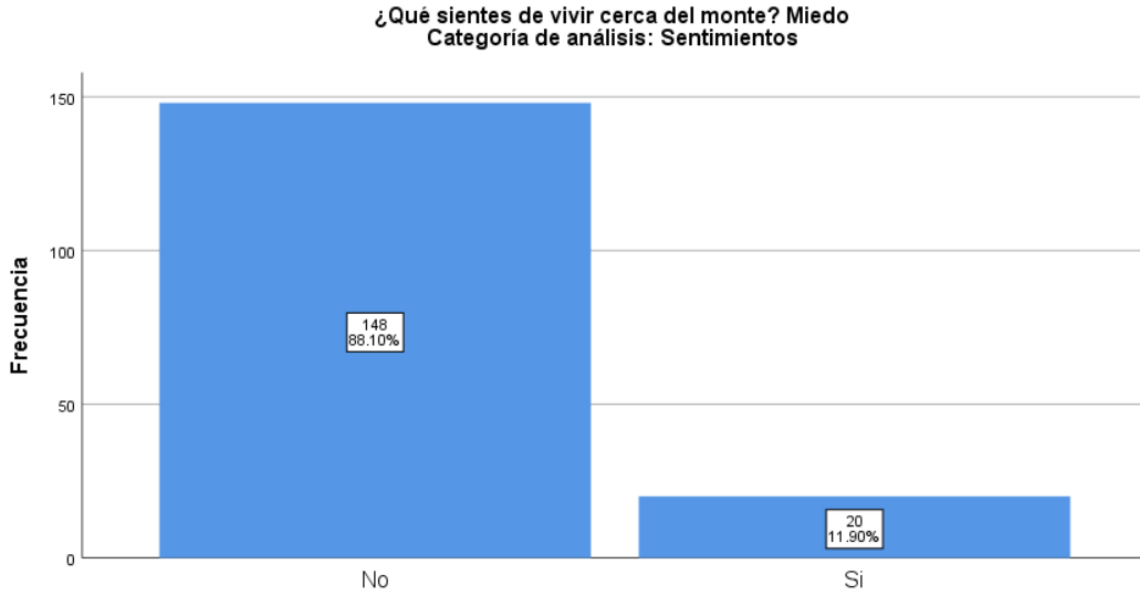
Figura 62

¿Qué sientes de vivir cerca del monte? Tristeza
Categoría de análisis: Sentimientos



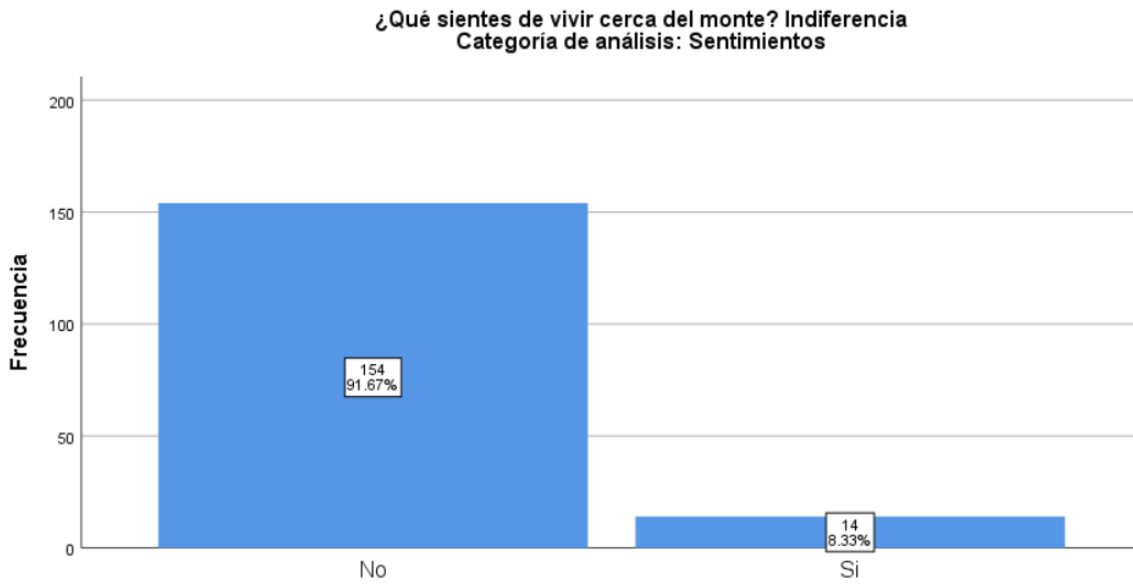
Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 63



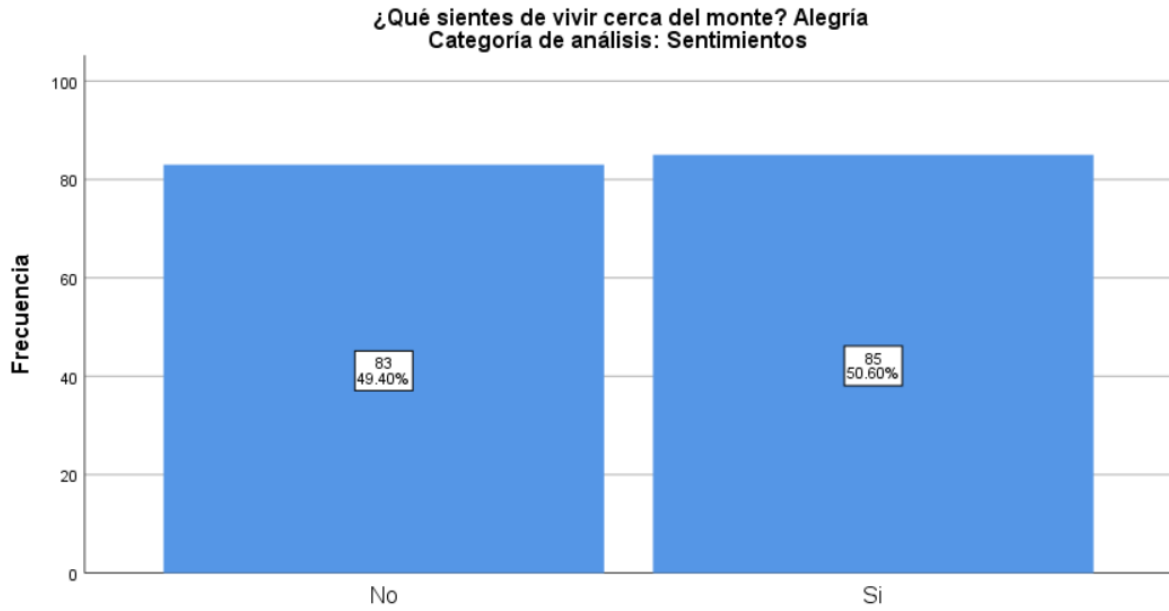
Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 64



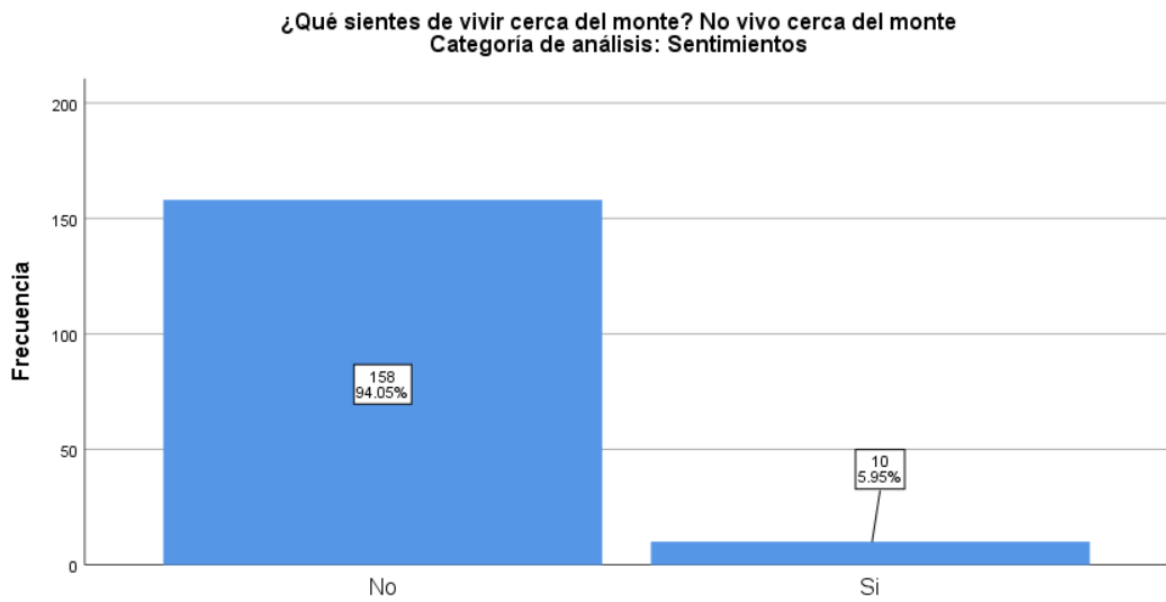
Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 65



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

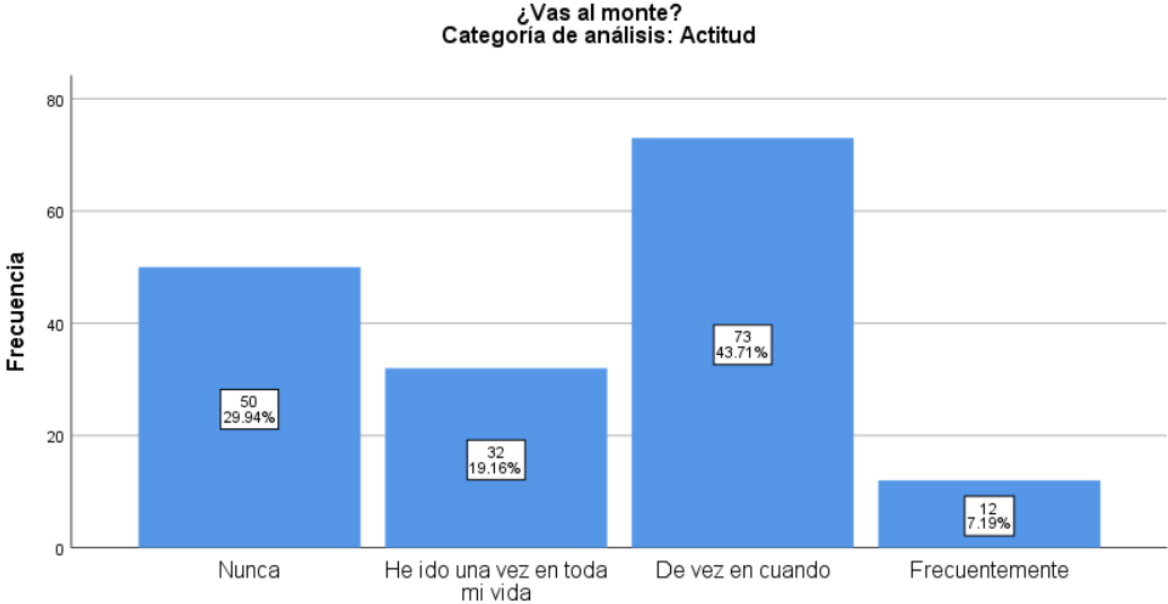
Figura 66



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

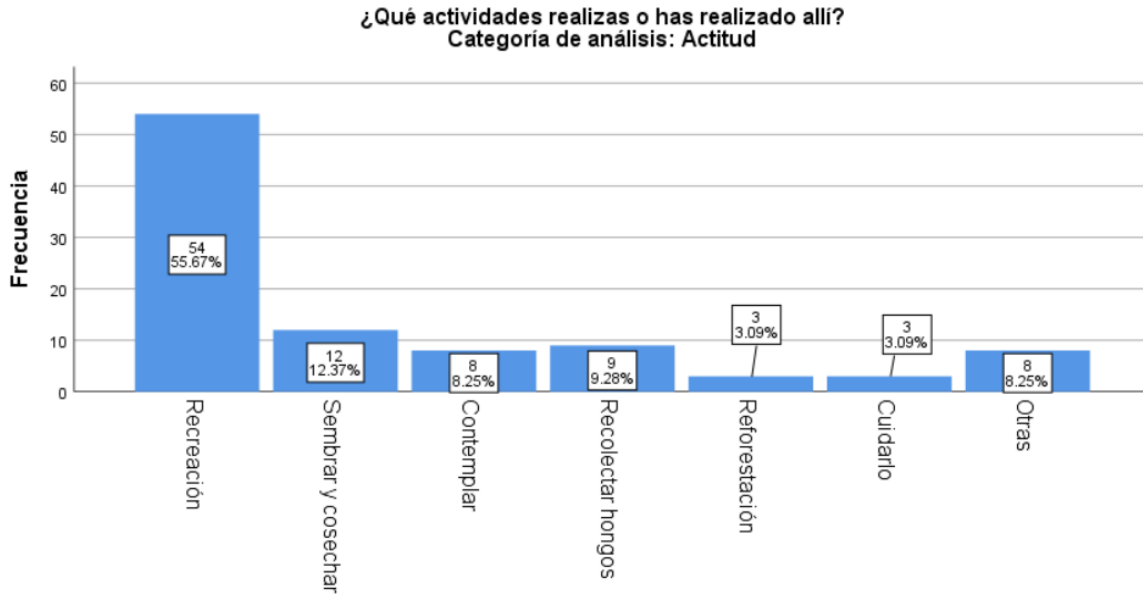
Figura 67

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de actitudes**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber lo que hacen los estudiantes respecto al bosque de agua y sus servicios ecosistémicos.



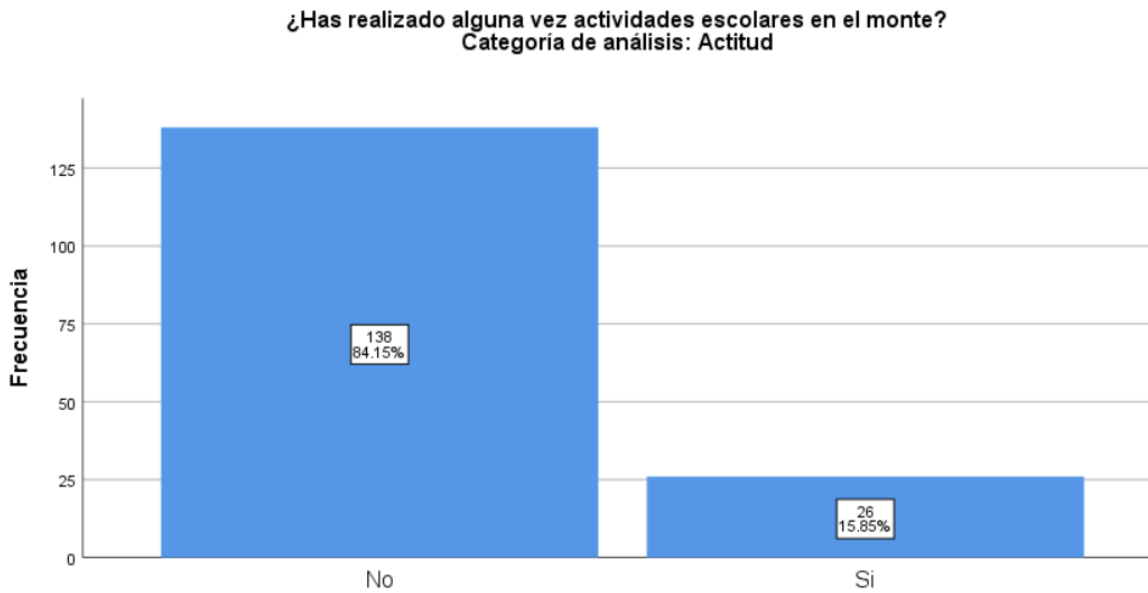
Respuestas de los 167 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 68



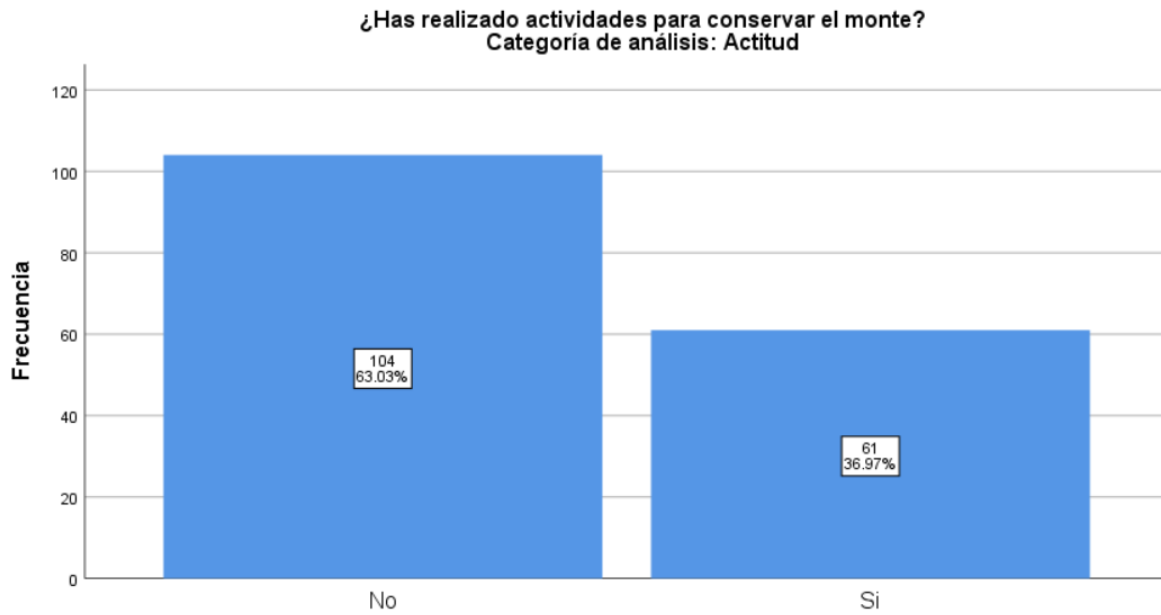
Respuestas de los 97 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 69



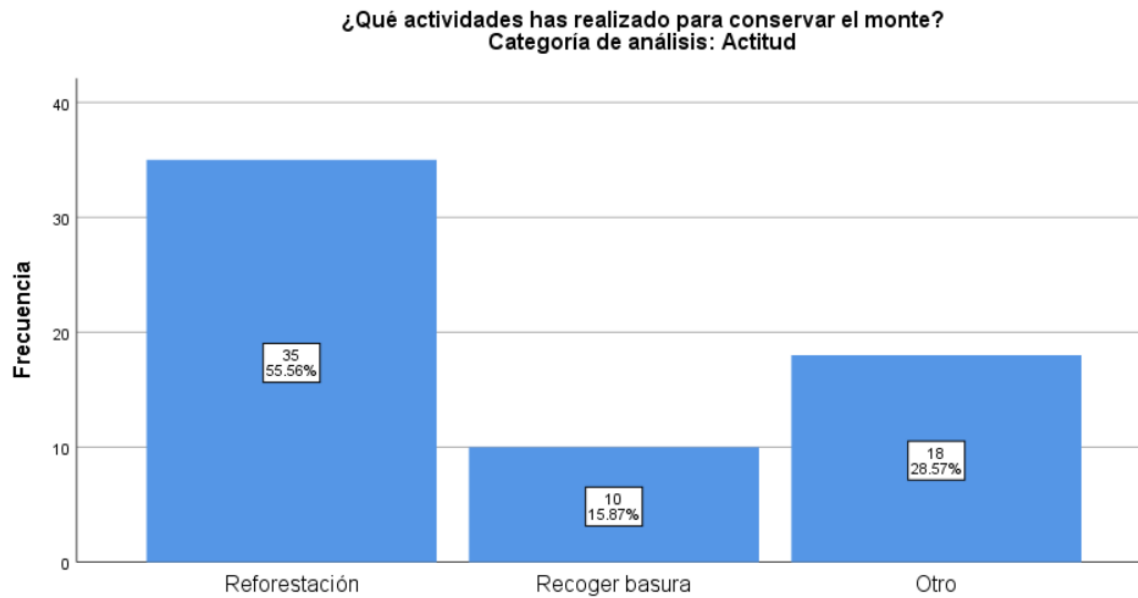
Respuestas de los 164 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 70



Respuestas de los 165 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

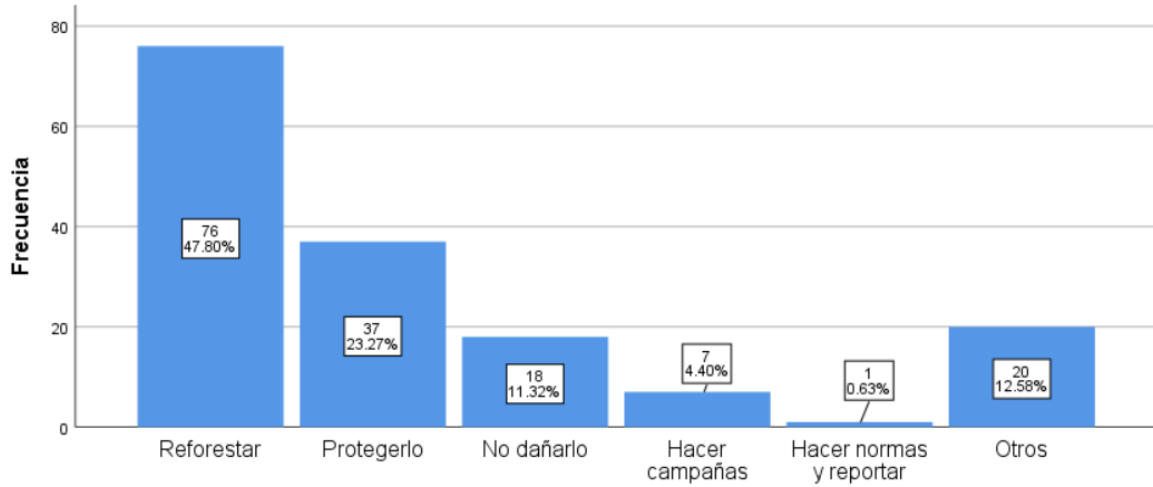
Figura 71



Respuestas de los 63 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 72

Para conservar el monte, qué actividades te gustaría hacer:
Categoría de análisis: Actitud

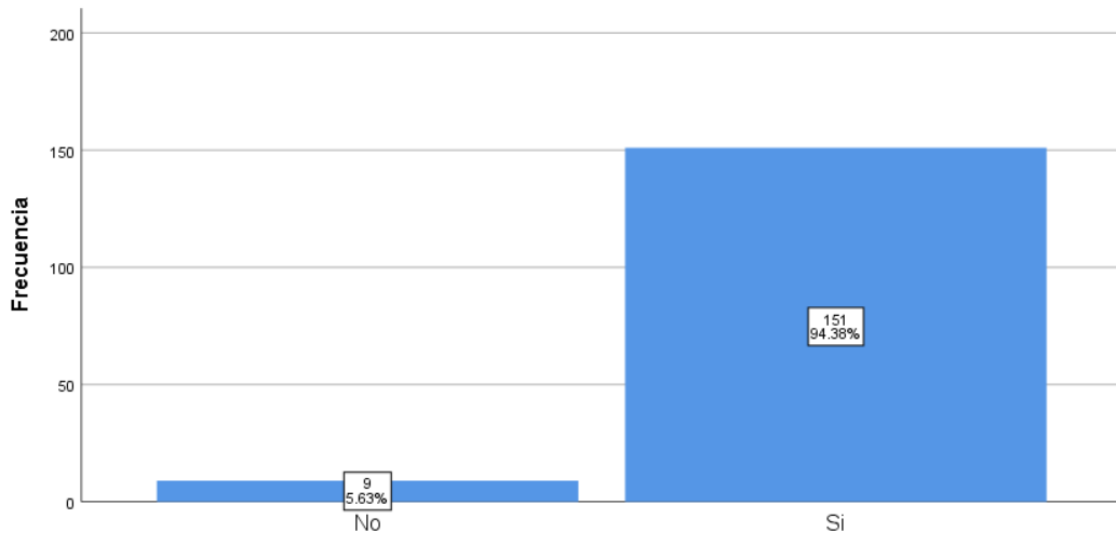


Respuestas de los 159 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 73

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de medios de comunicación**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber los medios de comunicación preferidos por los estudiantes.

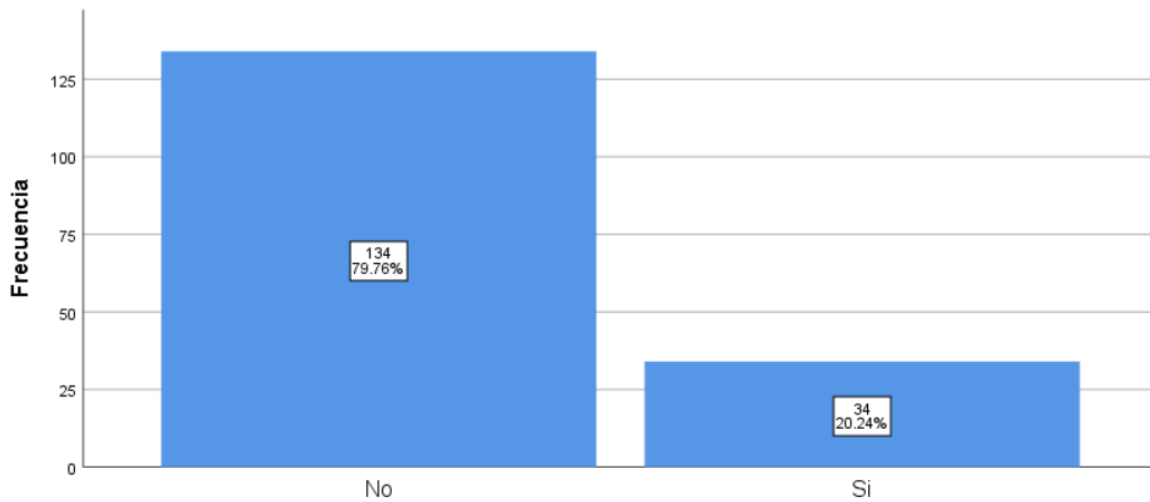
¿Te gustaría saber más sobre los beneficios que te brinda el monte?
Categoría de análisis: Medios de comunicación



Respuestas de los 160 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 74

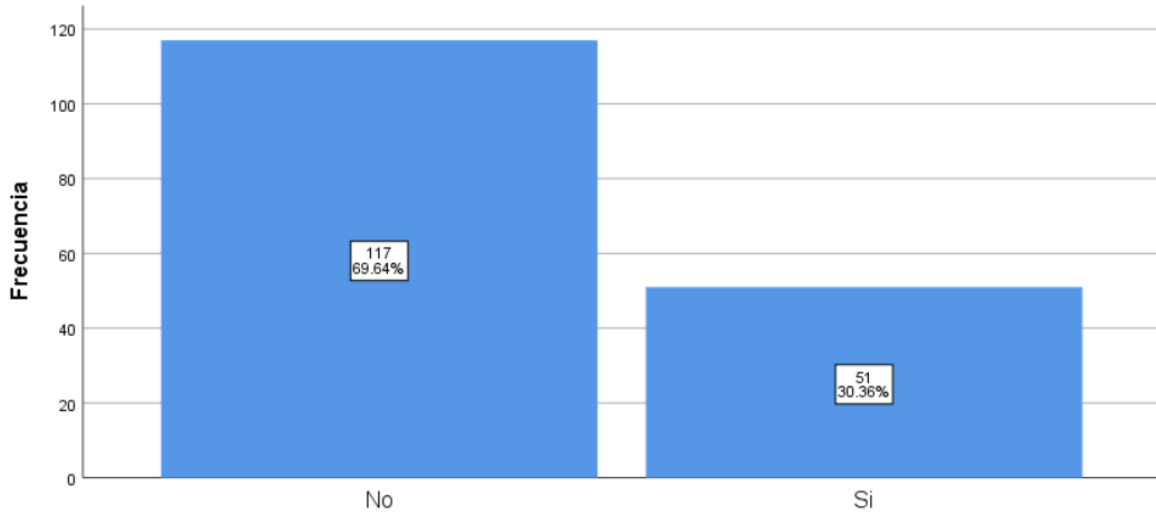
¿Dónde te gustaría encontrar más información? Un cartel
Categoría de análisis: Medios de comunicación



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 75

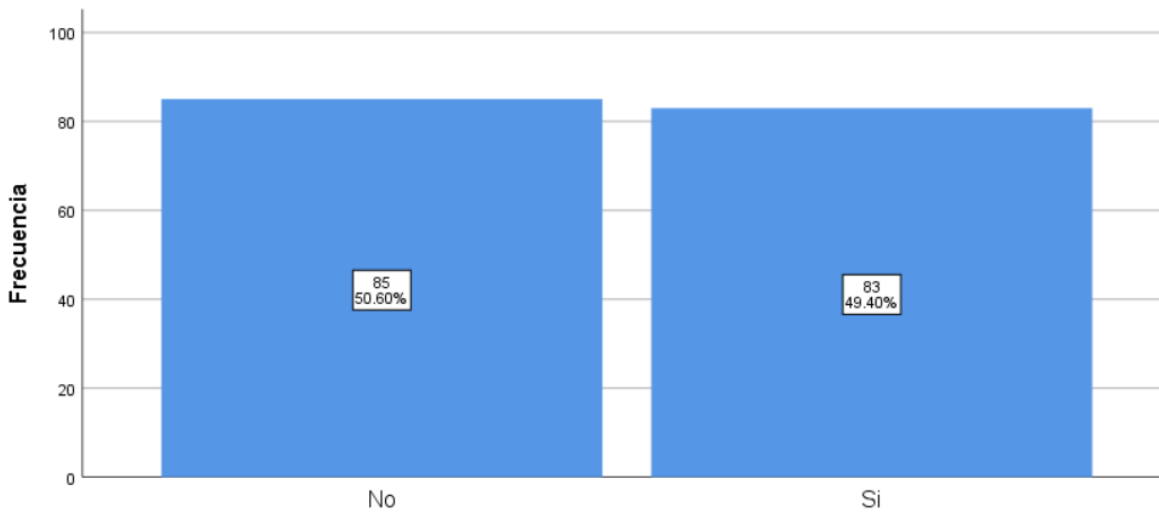
¿Dónde te gustaría encontrar más información? Una conferencia (Charla)
Categoría de análisis: Medios de comunicación



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 76

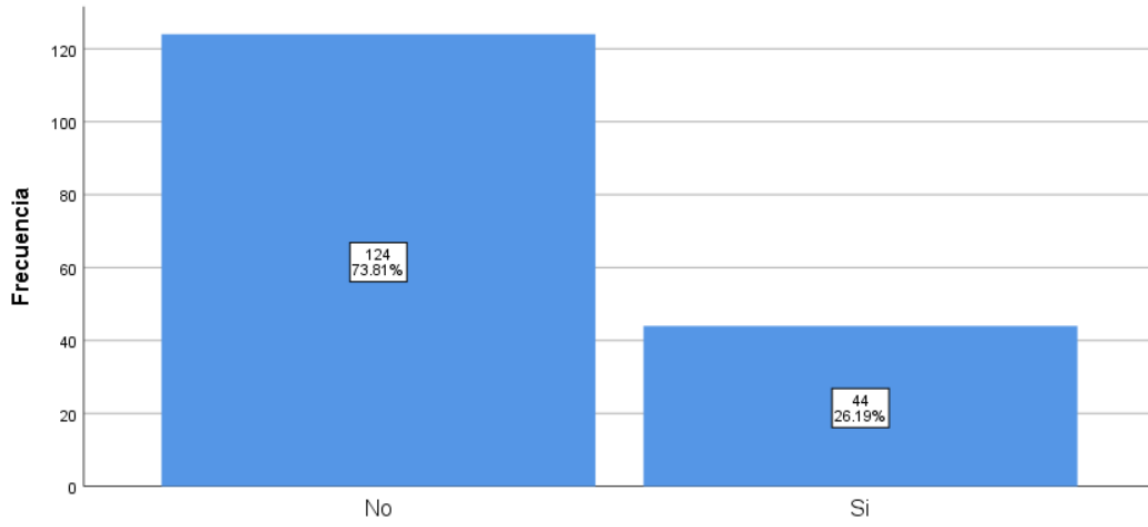
¿Dónde te gustaría encontrar más información? Un video
Categoría de análisis: Medios de comunicación



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 77

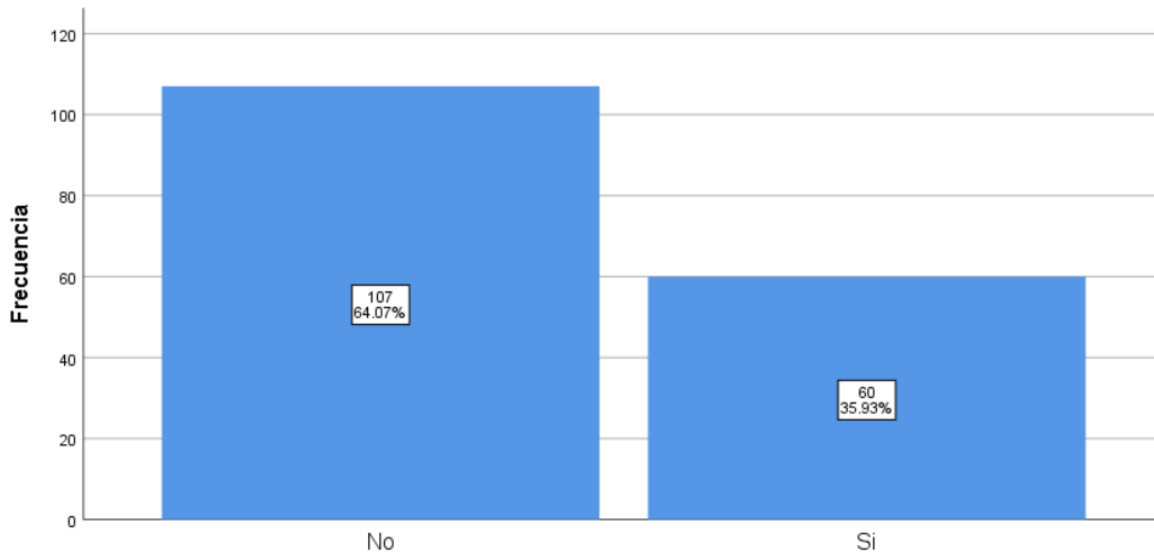
¿Dónde te gustaría encontrar más información? Un taller en tu escuela
Categoría de análisis: Medios de comunicación



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 78

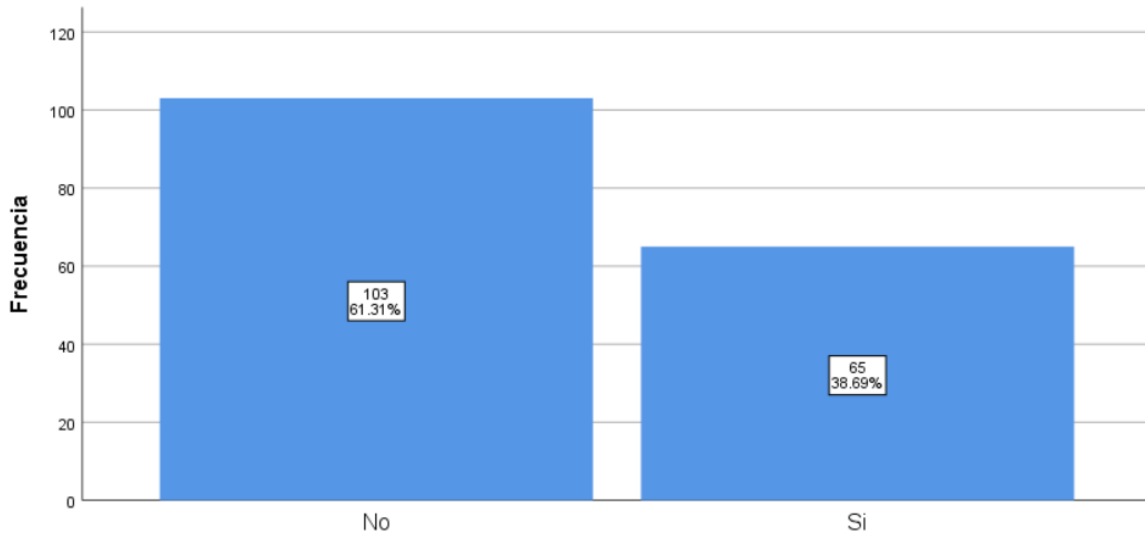
¿Dónde te gustaría encontrar más información? Un folleto
Categoría de análisis: Medios de comunicación



Respuestas de los 167 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 79

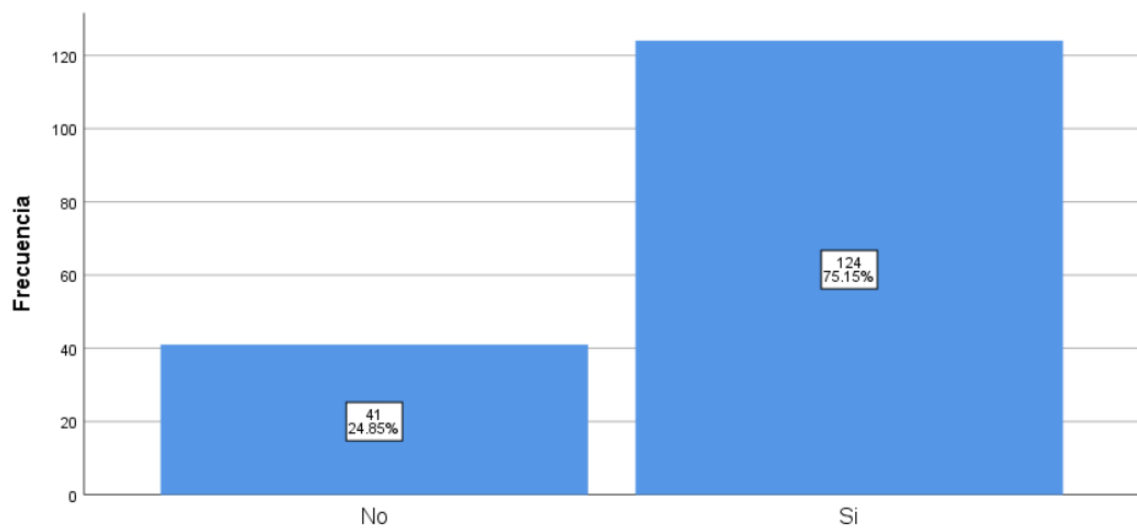
¿Dónde te gustaría encontrar más información? Redes sociales (Facebook)
Categoría de análisis: Medios de comunicación



Respuestas de los 168 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 80

¿Dónde te gustaría encontrar más información? Una excursión al monte
Categoría de análisis: Medios de comunicación



Respuestas de los 165 de 168 estudiantes. Porcentaje válido el que se muestra

Figura 81

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de conocimientos**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber que tanto conocen los estudiantes sobre el bosque de agua y sus servicios ecosistémicos. De acuerdo a su experiencia.

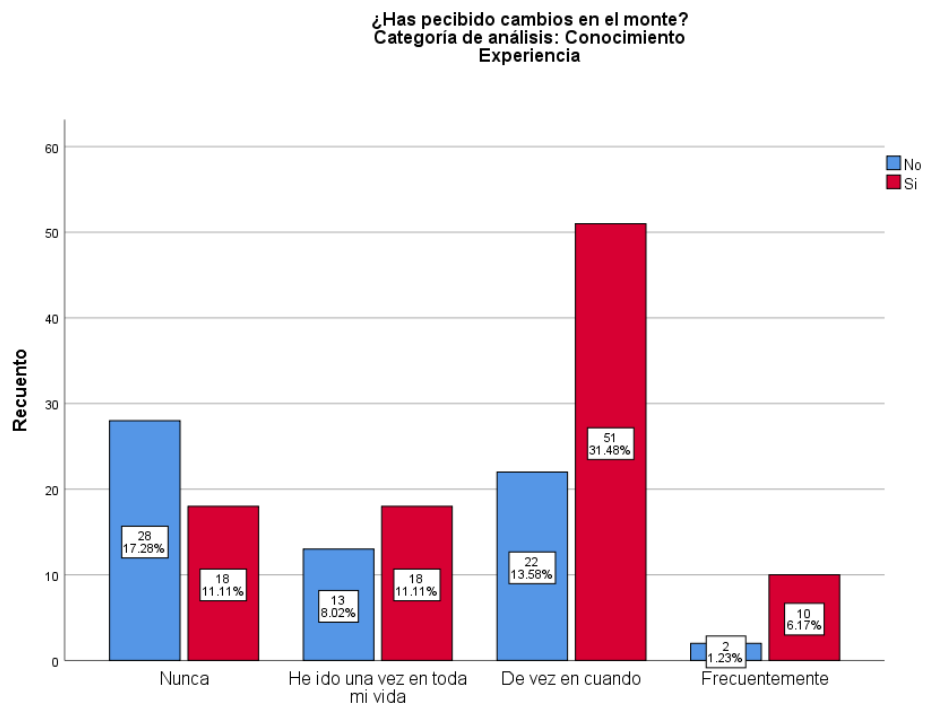


Figura 82

Gráficos de medias

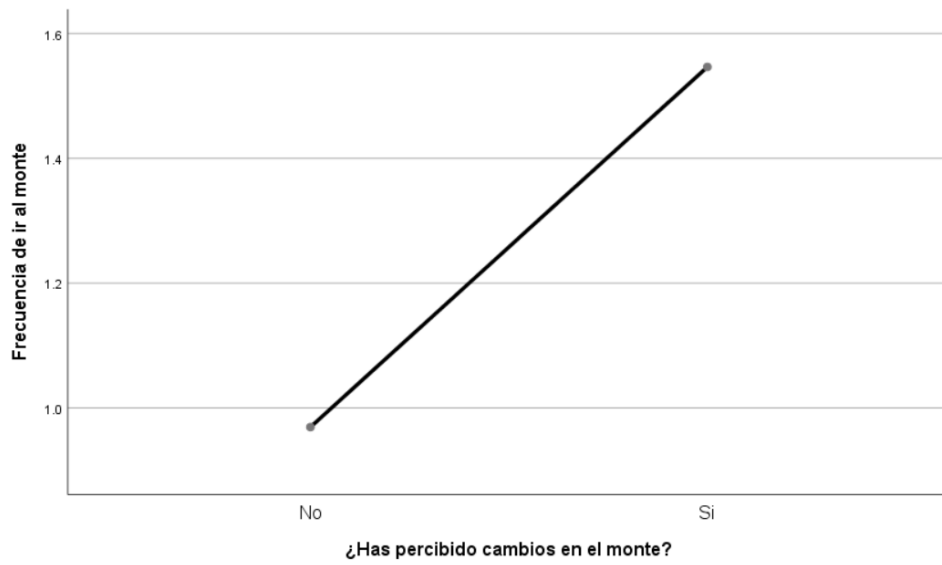


Figura 83

Se encontraron diferencias significativas entre las respuestas de los estudiantes de acuerdo a su experiencia. $t(160)=-3.877$, $p=.000$, $d=0.149$. Los estudiantes que más han tenido experiencia con el monte han percibido más cambios en el monte.

¿Cuáles cambios has percibido en el monte?
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

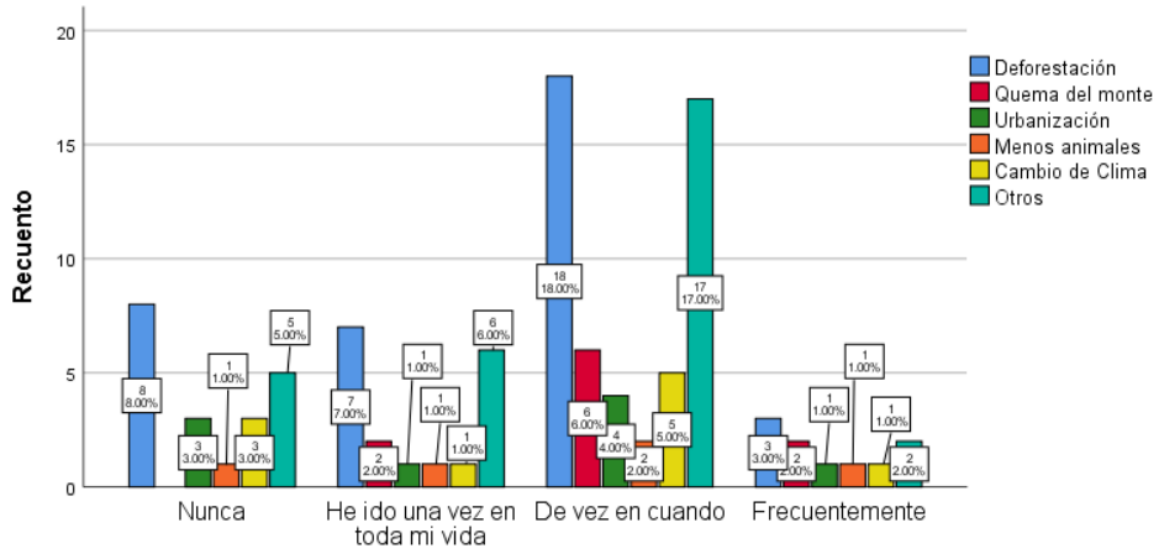


Figura 84

La deforestación es el mayor cambio que han percibido los estudiantes. No se encontraron diferencias significativas entre las respuestas de los estudiantes de acuerdo a su experiencia. ANOVA de un factor efectuado, $F=0.689$, $p=0.633$.

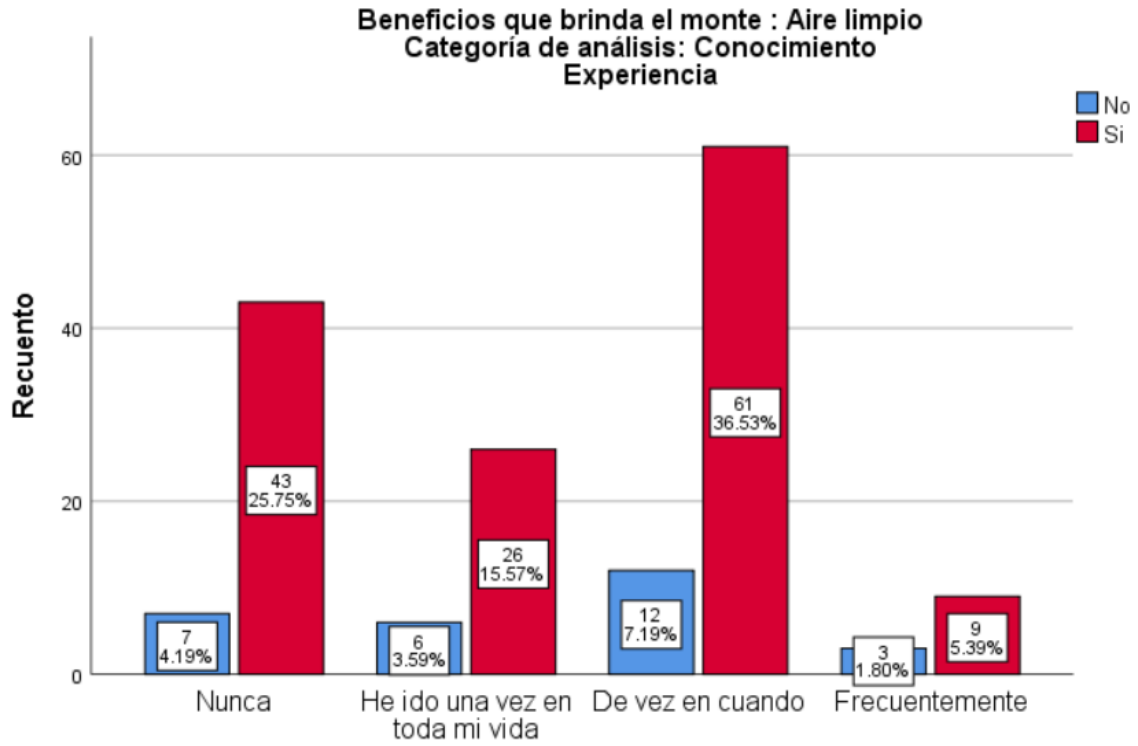


Figura 85

$t(165)=0.662, p=.509, d=0.202.$

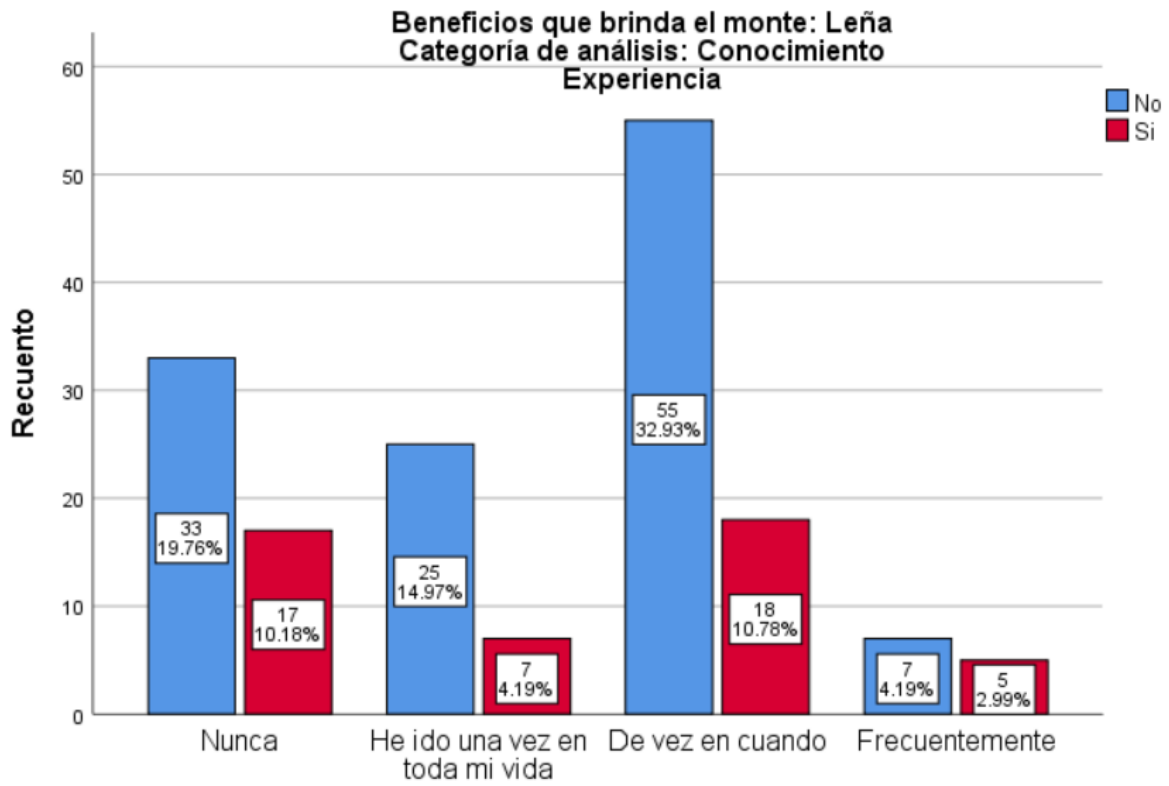


Figura 86

$t(165)=-0.392, p=0.695, d=0.168.$

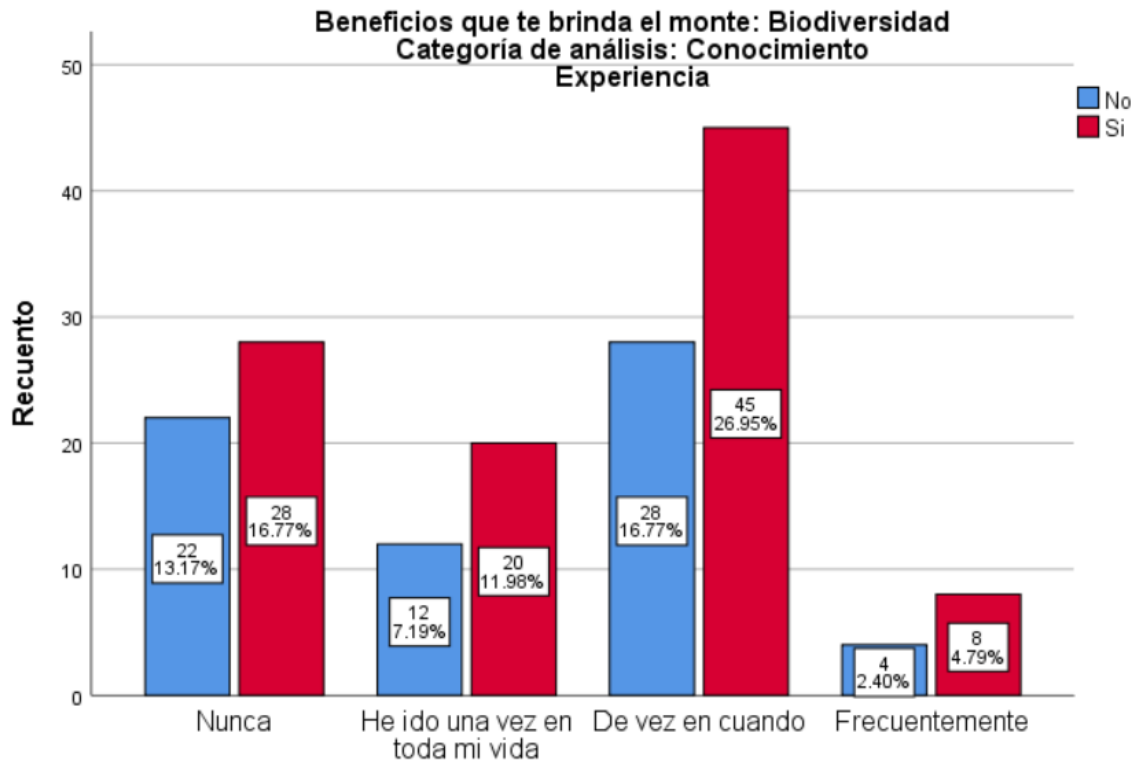


Figura 87

$t(165) = -0.742, p = 0.459, d = 0.155.$

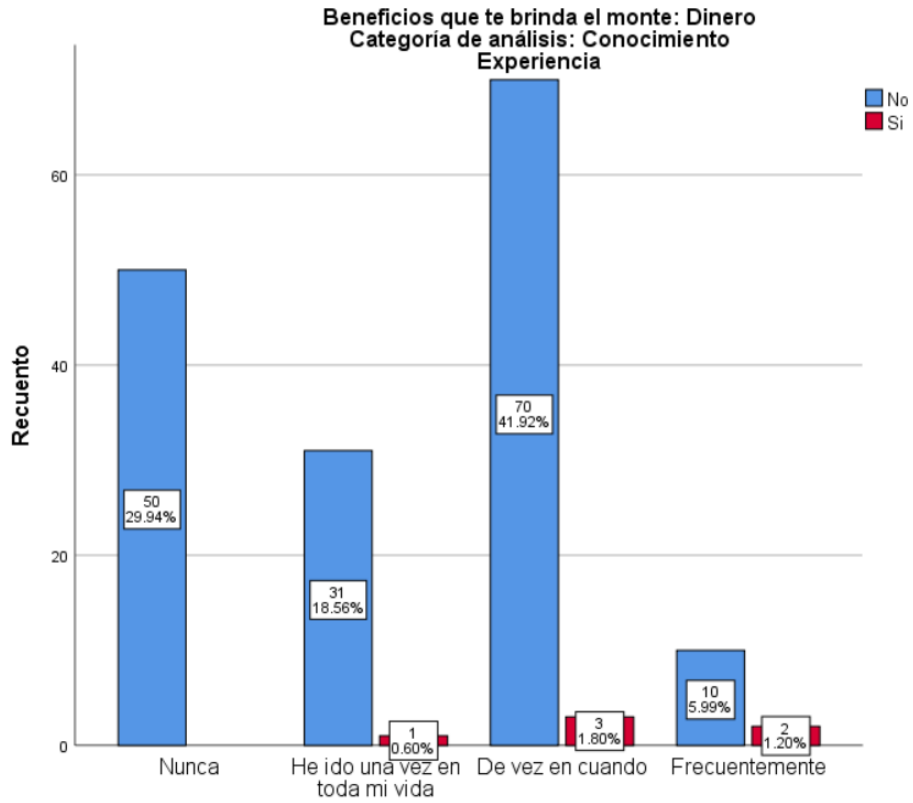


Figura 88

Gráficos de medias

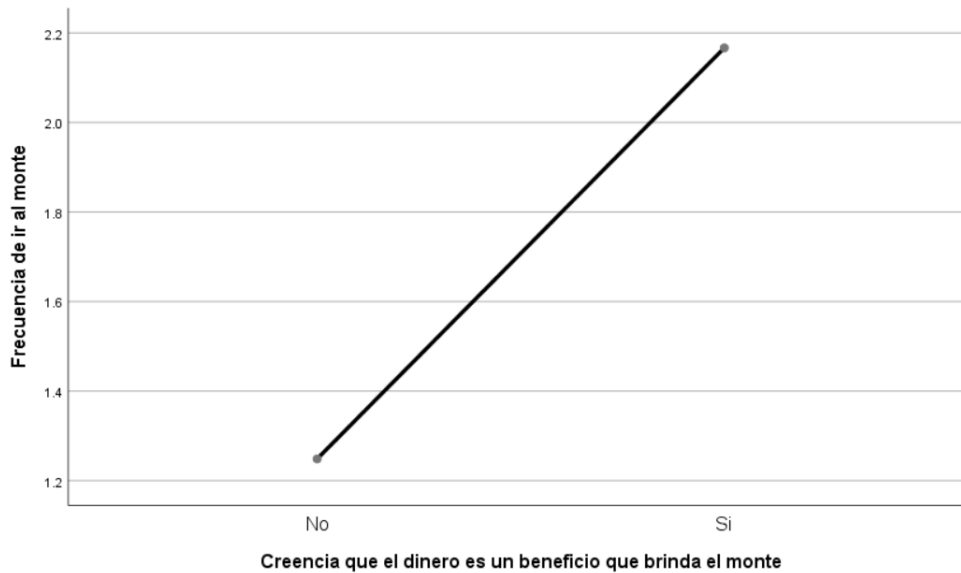


Figura 89

Se encontraron diferencias significativas en la percepción del dinero como beneficio que brinda el monte. Los estudiantes con mayor experiencia con el monte perciben el dinero como un beneficio $t=(165)=-2.294, p=0.023, d=0.4$.

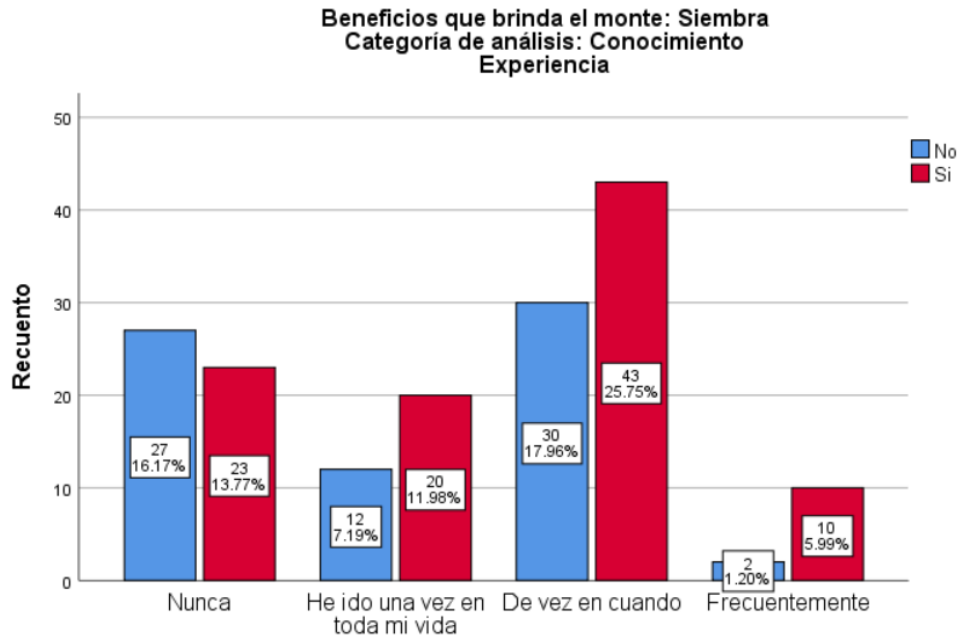


Figura 90

Gráficos de medias

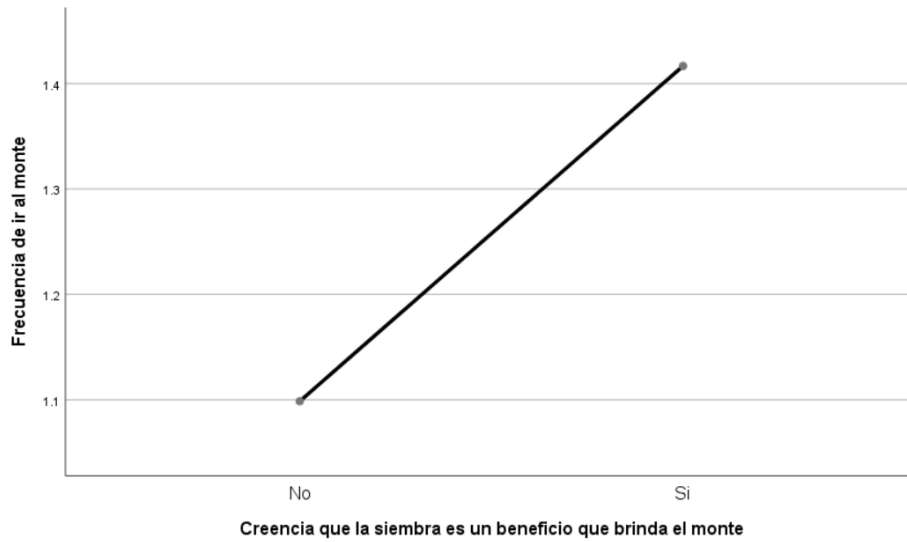


Figura 91

$t(165) = -2.106, p = 0.037, d = 0.151$.

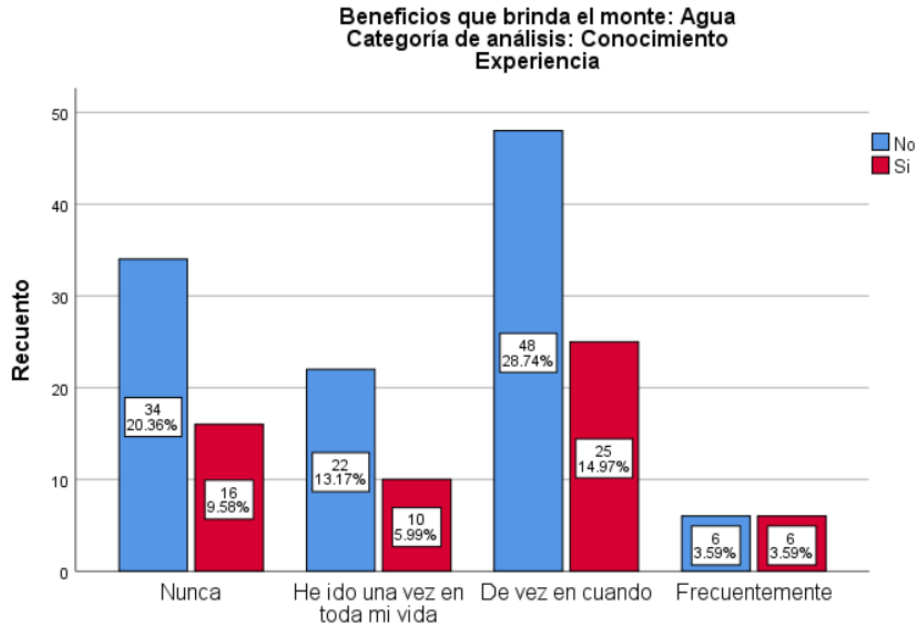


Figura 92

$t(165) = -0.829, p=0.408, d=0.159.$

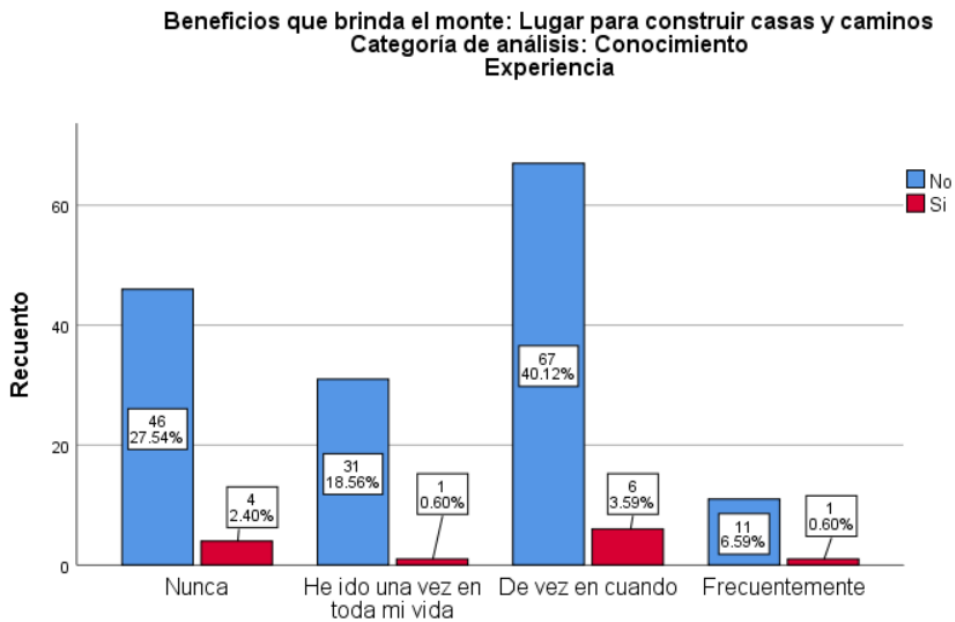


Figura 93

$t(165) = -0.191, p=0.849, d=0.293.$

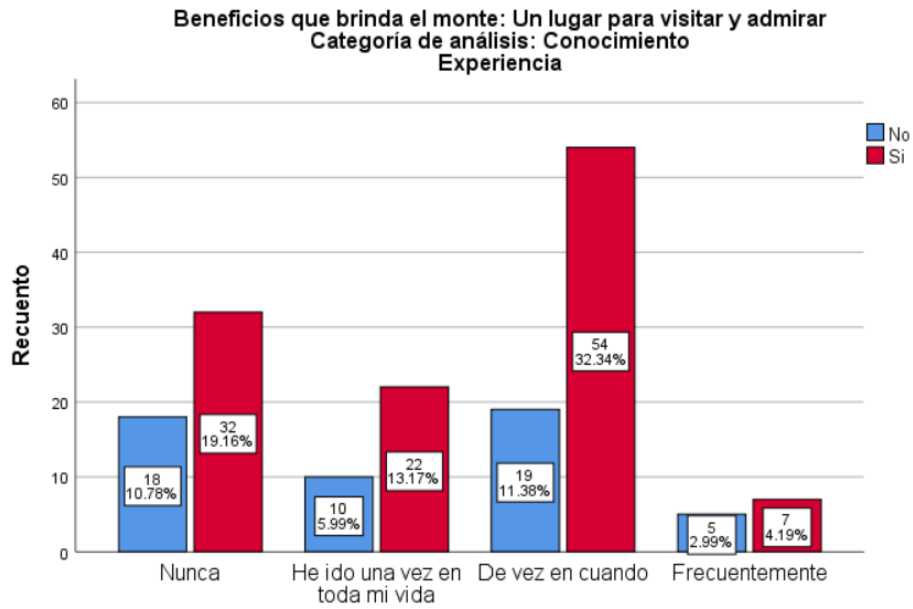


Figura 94

$t(165) = -0.622, p=0.535, d=0.163.$

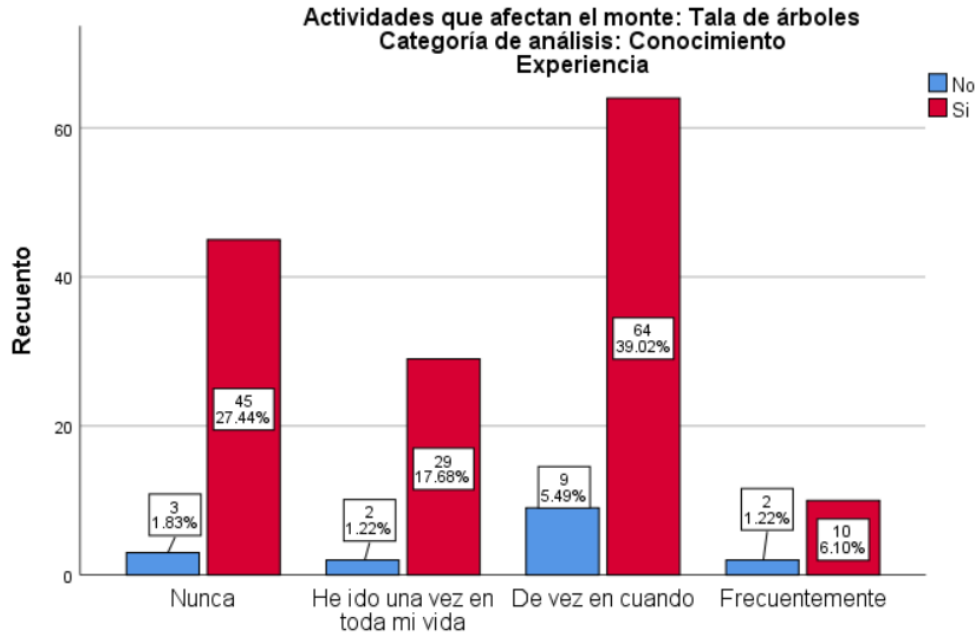


Figura 95

$t(162) = 1.416, p=0.159, d=0.255.$

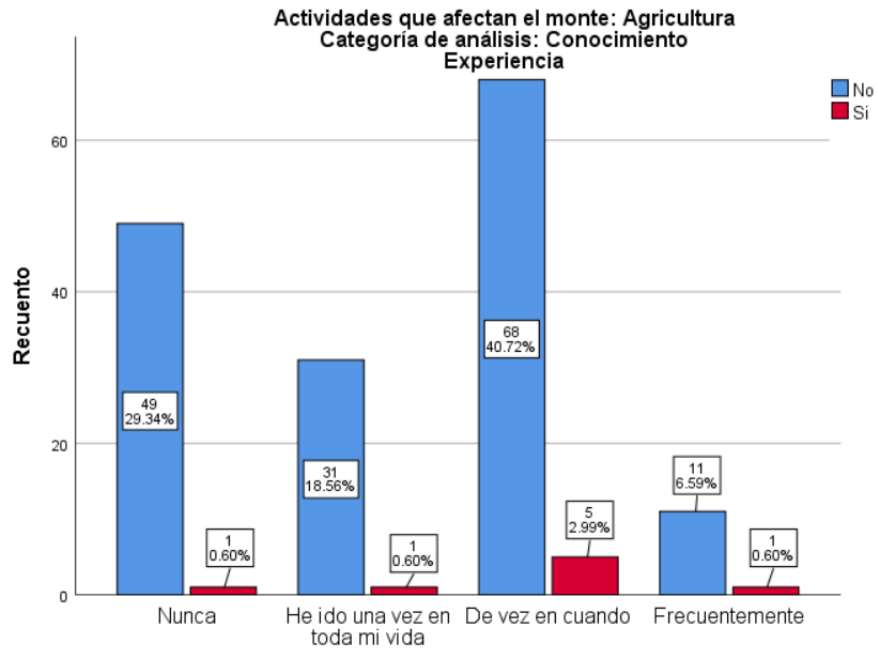


Figura 96

$t(165) = -1.397, p = 0.164, d = 0.352.$

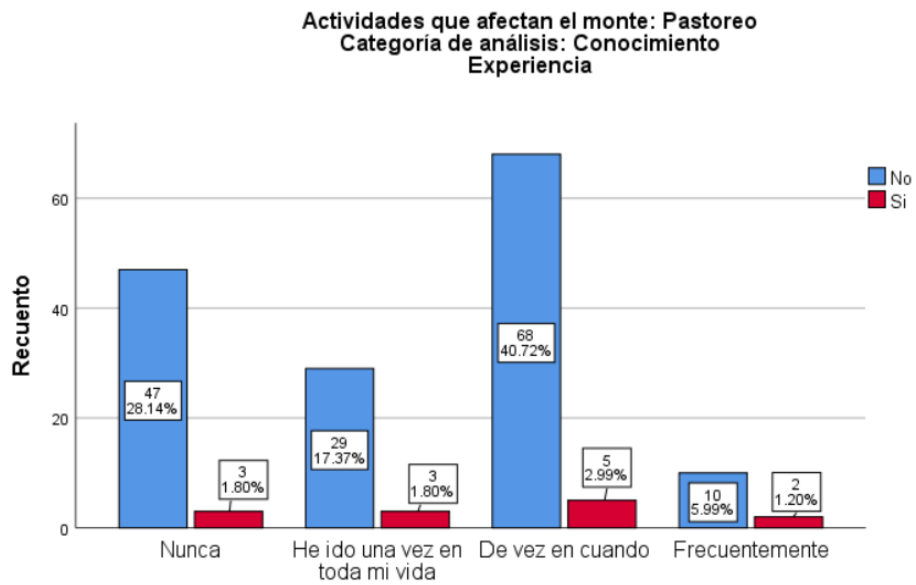


Figura 97

$t(165) = -0.693, p = 0.490, d = 0.282.$

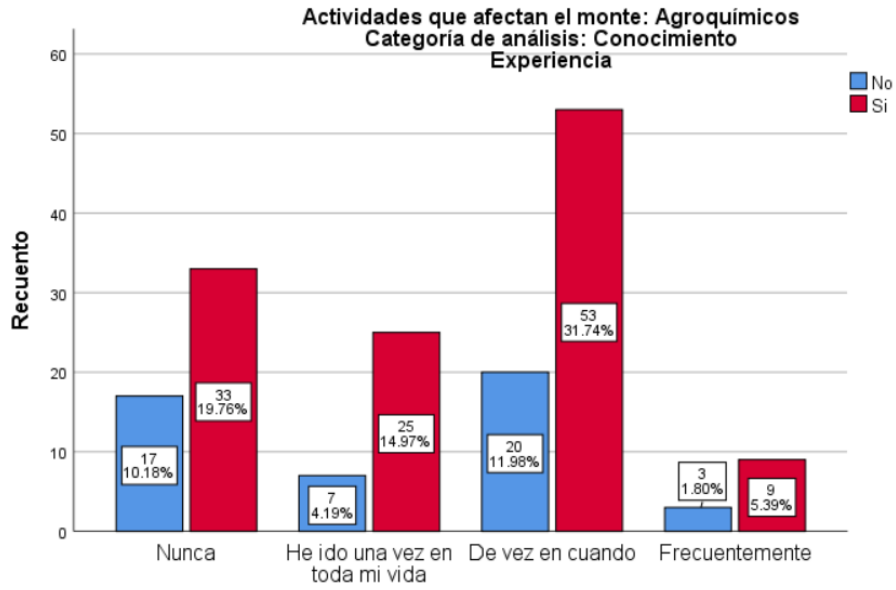


Figura 98

$t(165) = -0.745, p=0.457, d=0.168.$

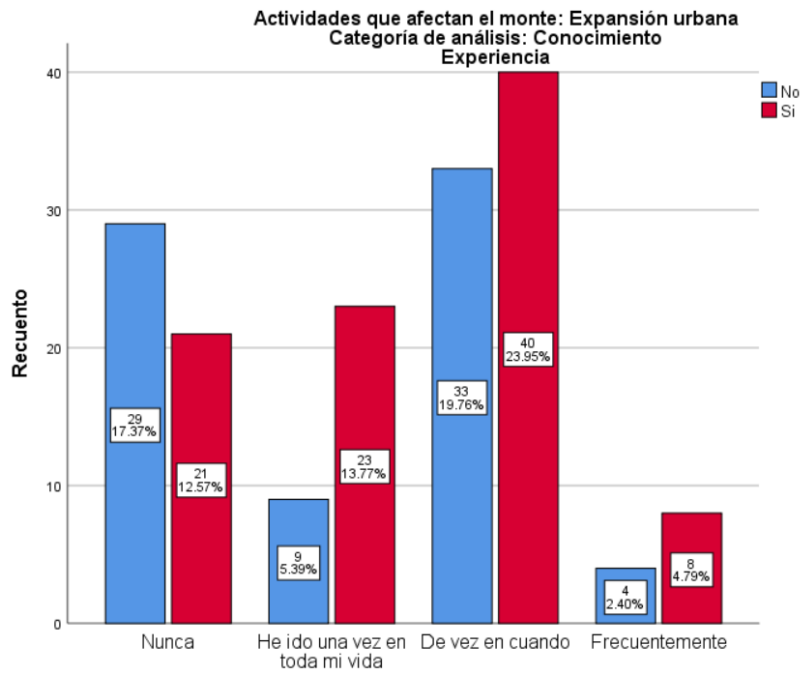


Figura 99

$t(165) = -1.458, p=0.147, d=0.151.$

Actividades que afectan el monte: Siembra de árboles en pastizales
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

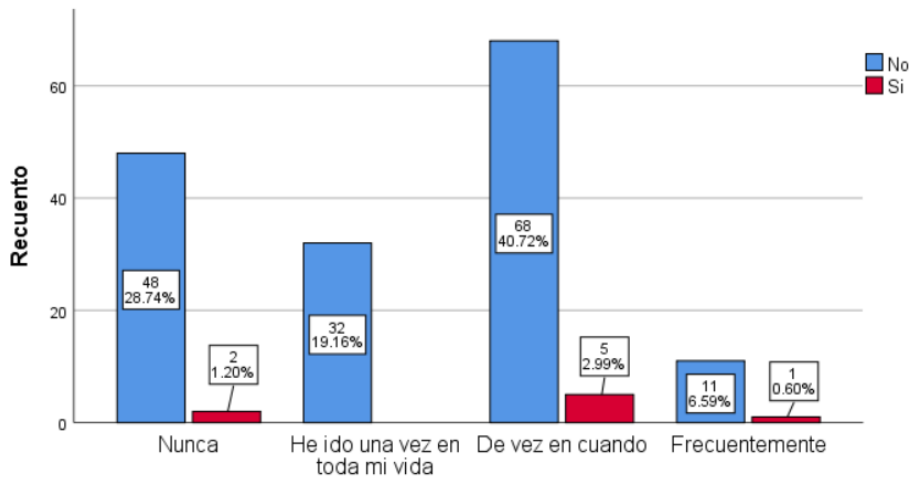


Figura 100

t(165)= -1.022, p=0.308, d=0.353.

Actividades que afectan el monte: Quema del monte
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

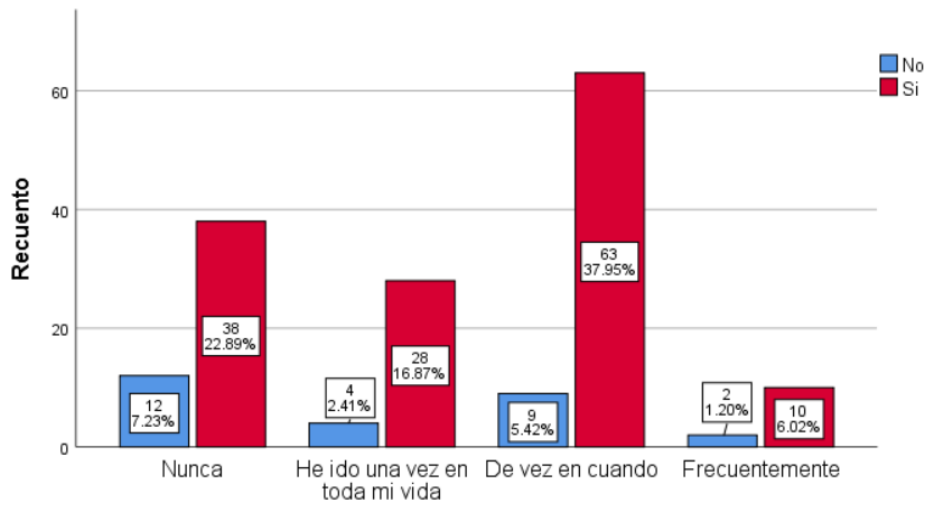


Figura 101

t(164)= -1.4, p=0.163, d=0.205.

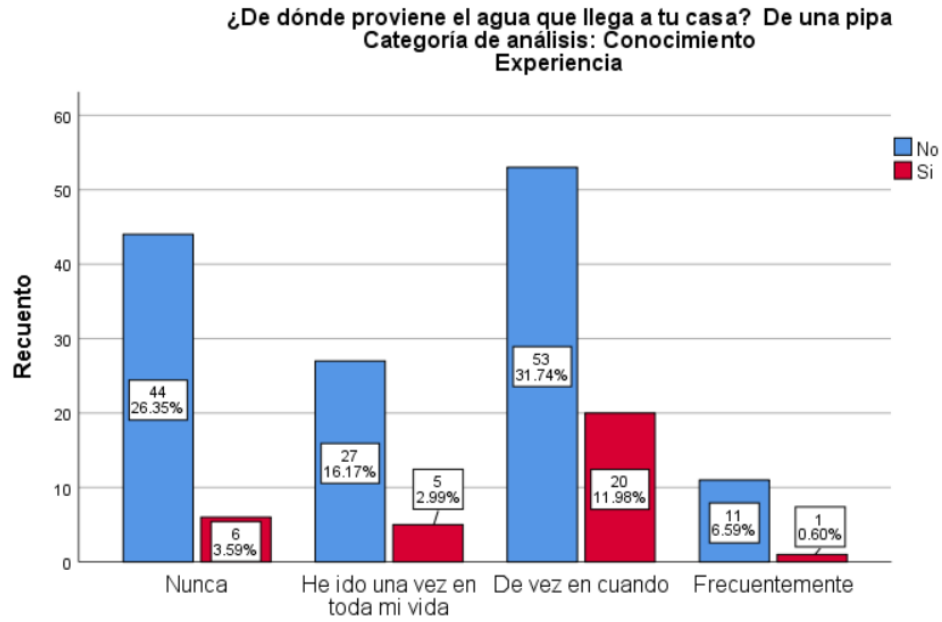


Figura 102

t(165)= -1.415, p=0.159, d=0.191.

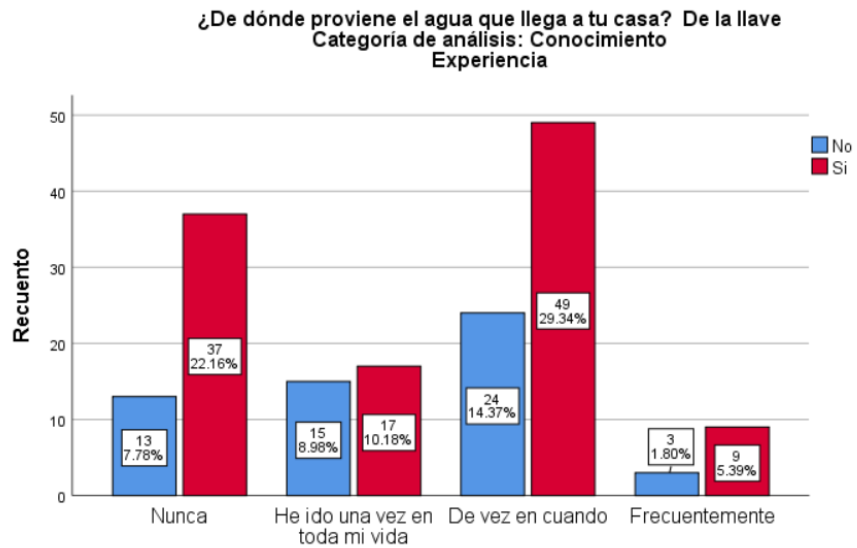


Figura 103

t(165)= -0.256, p=0.798, d=0.161.

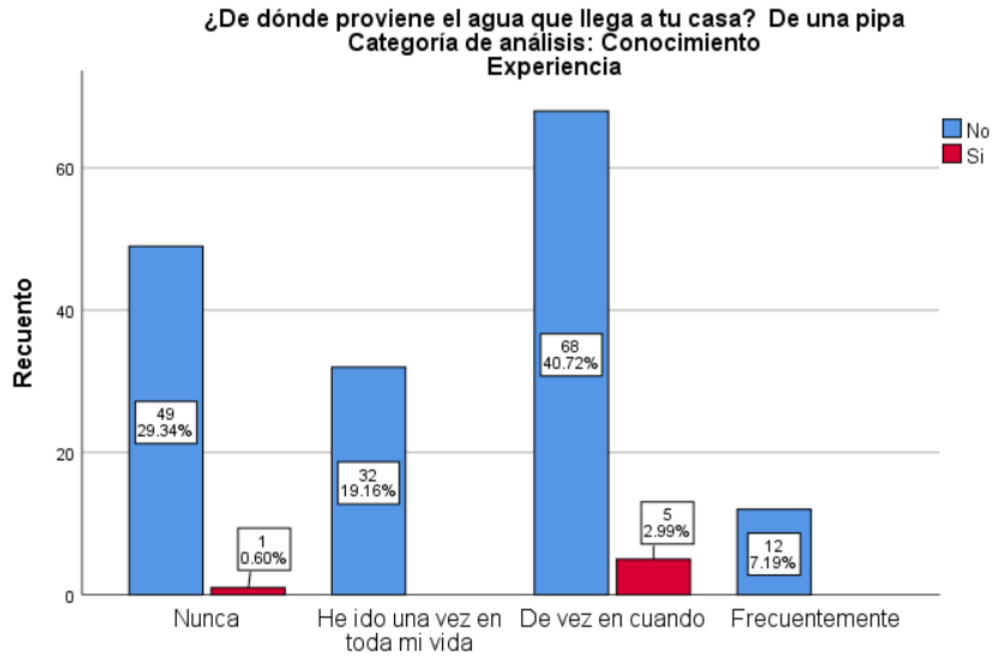


Figura 104

$t(165) = -0.986, p = 0.326, d = 0.405.$

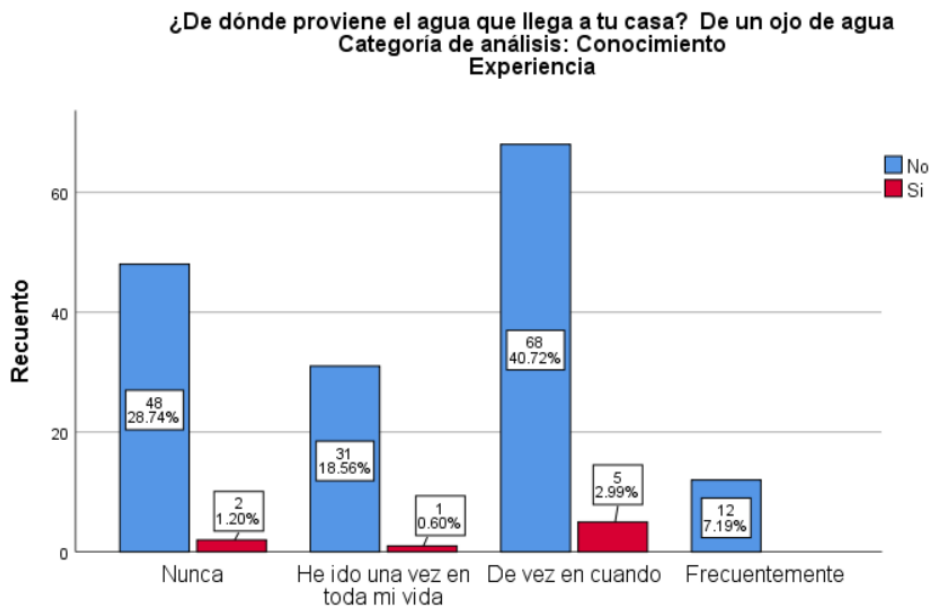


Figura 105

$t(165) = -0.277, p = 0.782, d = 0.354.$

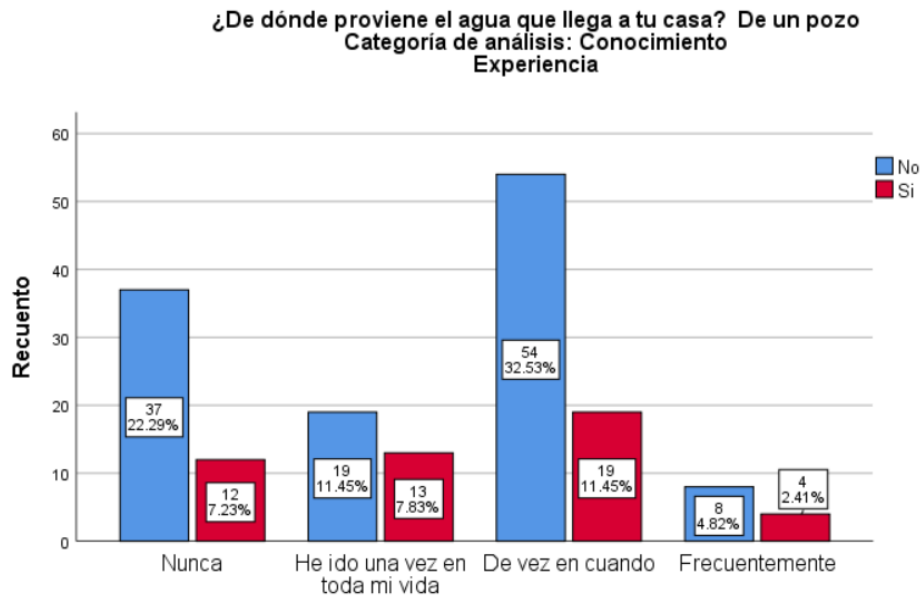


Figura 106

$t(164) = -0.197, p=0.844, d=0.167$.

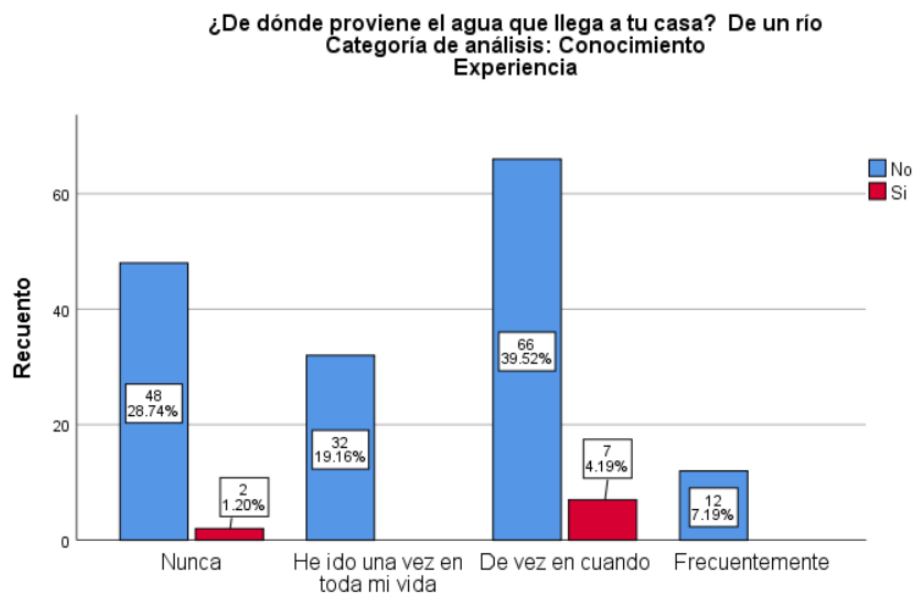


Figura 107

$t(165) = -0.867, p=0.387, d=0.334$.

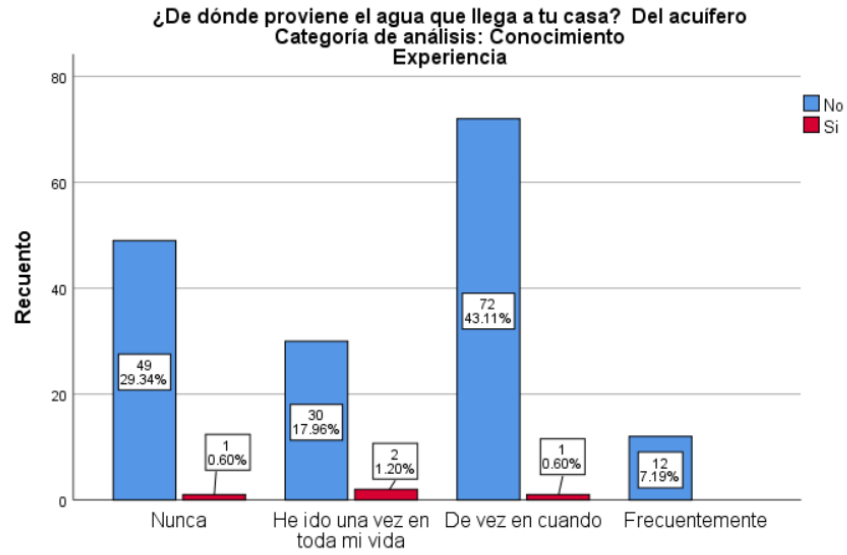


Figura 108

$t(165) = -0.583, p = 0.561, d = 0.494$.

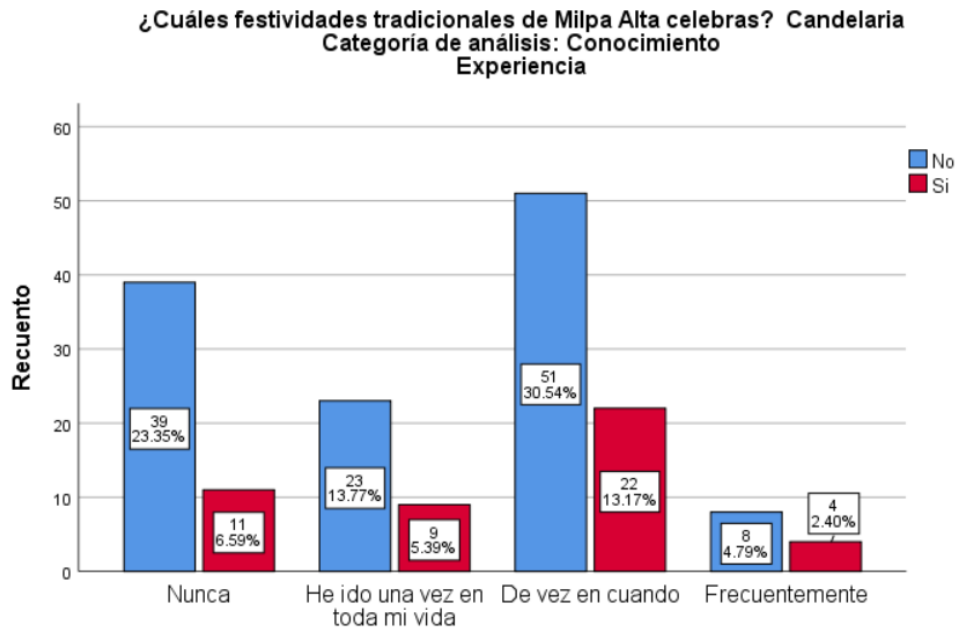


Figura 109

$t(165) = -1.076, p = 0.283, d = 0.169$.

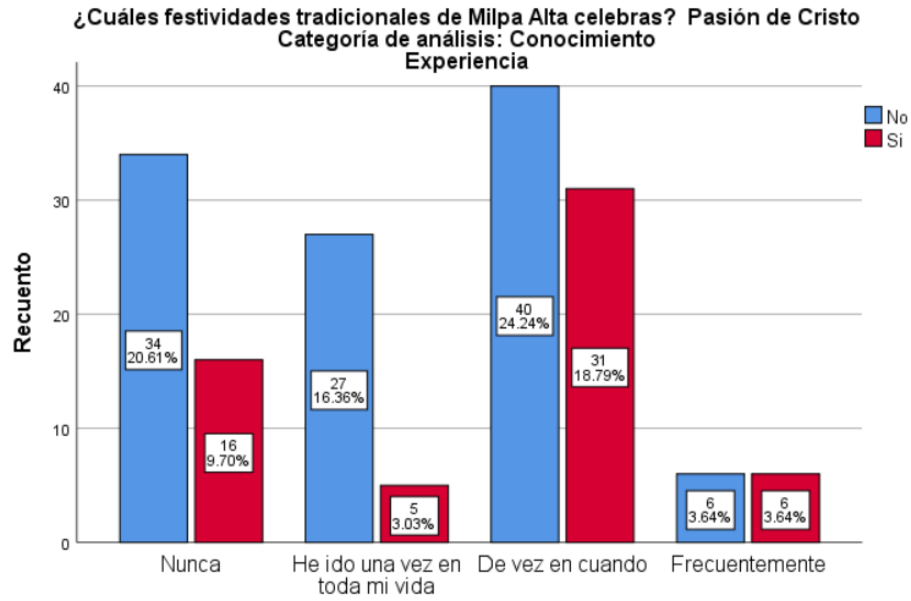


Figura 110

$t(163) = -1.879, p = 0.062, d = 0.158.$

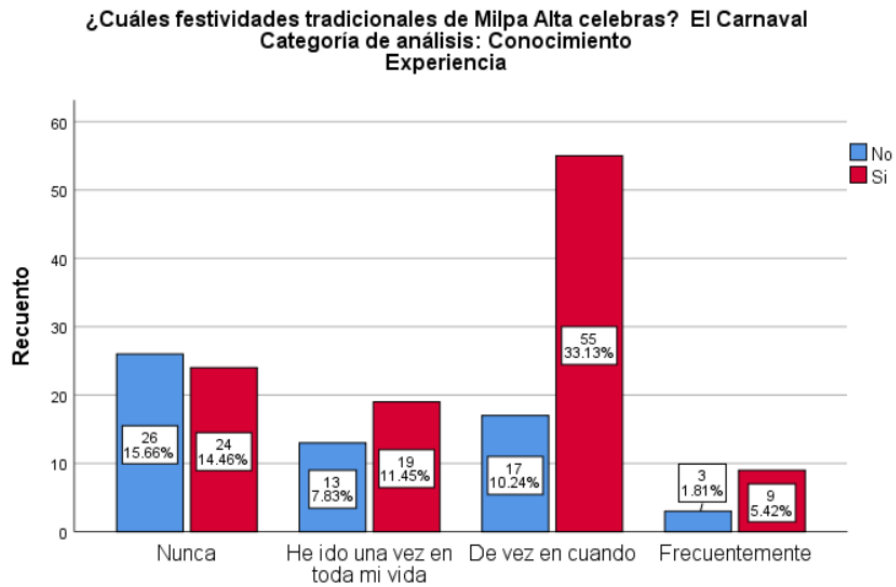


Figura 111

Gráficos de medias



Figura 112

$t(164) = -3.31, p=0.001, d=0.154$.

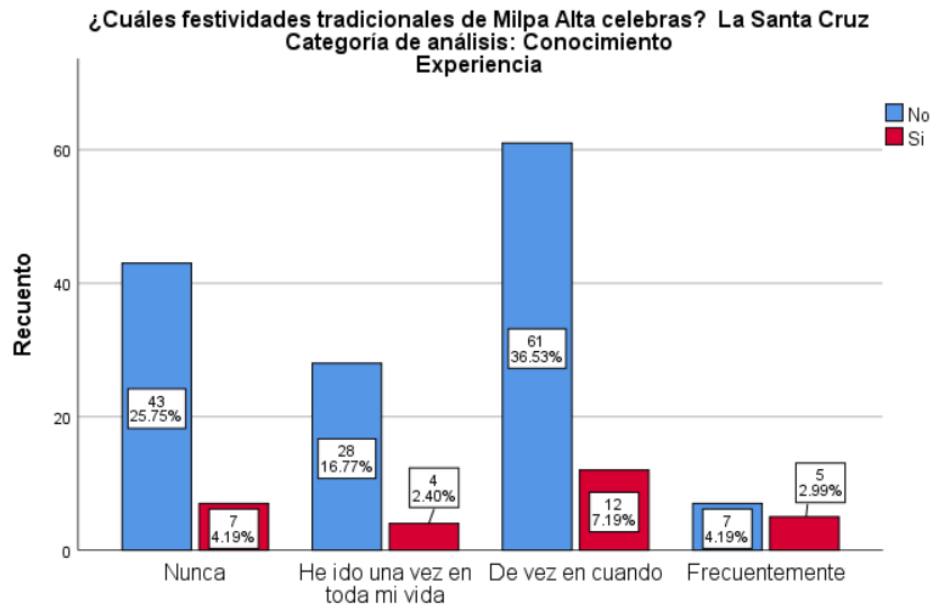


Figura 113

$t(165) = -1.519, p=0.131, d=0.201$.

¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? El señor Chalmita
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

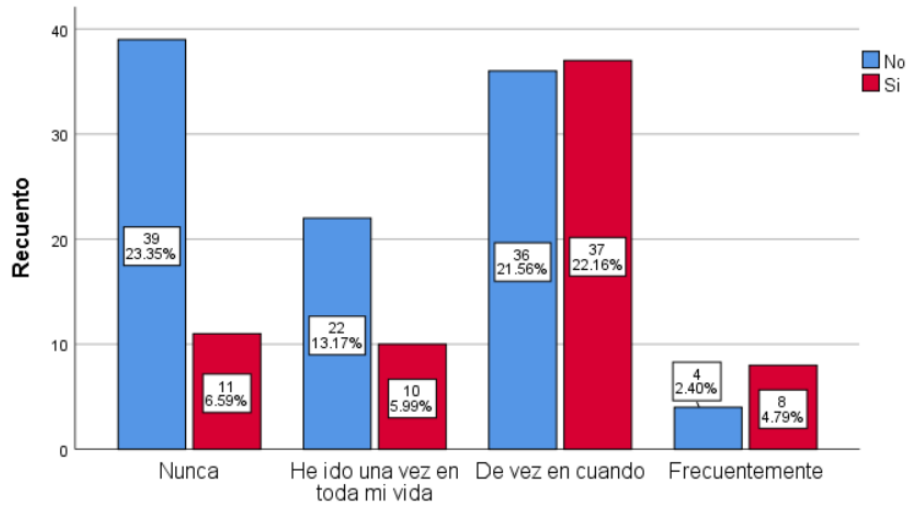


Figura 114

Gráficos de medias



Figura 115

$t(165) = -3.969, p = 0.000, d = 0.148.$

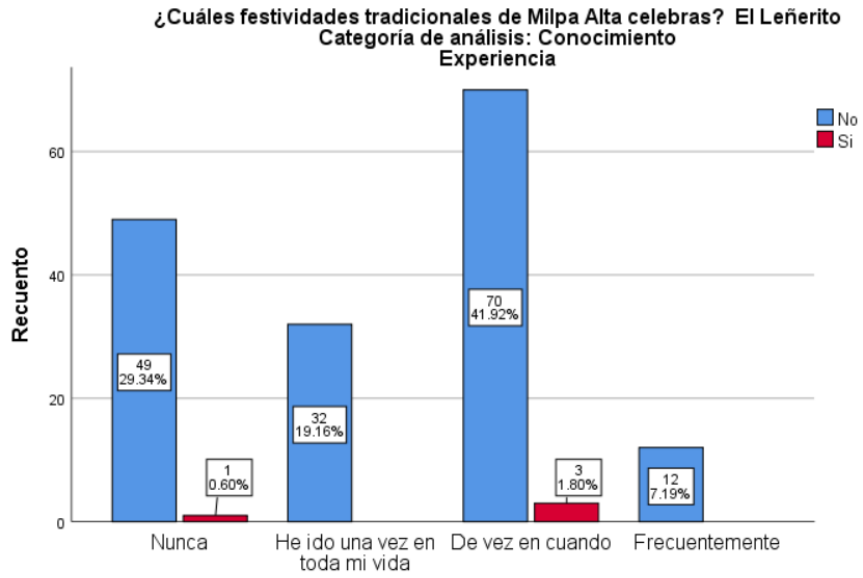


Figura 116

$t(165) = -0.453, p = 0.651, d = 0.495.$

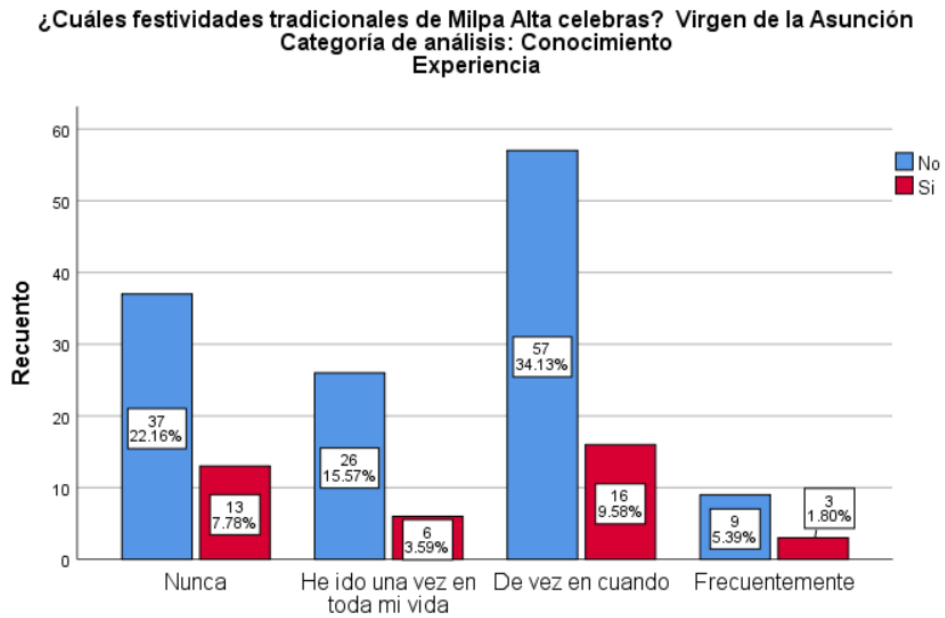


Figura 117

$t(165) = 0.320, p = 0.749, d = 0.180.$

¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? Fiesta de muertos
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

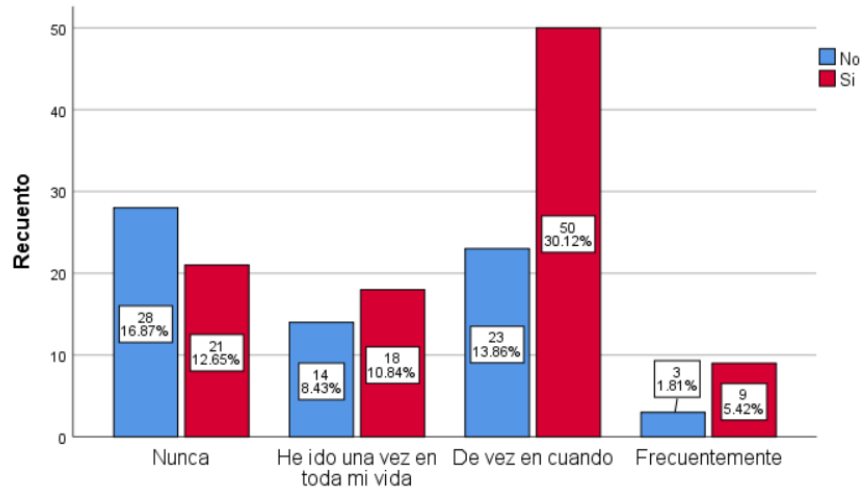


Figura 118

Gráficos de medias



Figura 119

$t(164) = -3.106, p = 0.002, d = 0.150$.

¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? Peregrinación a Chalma
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

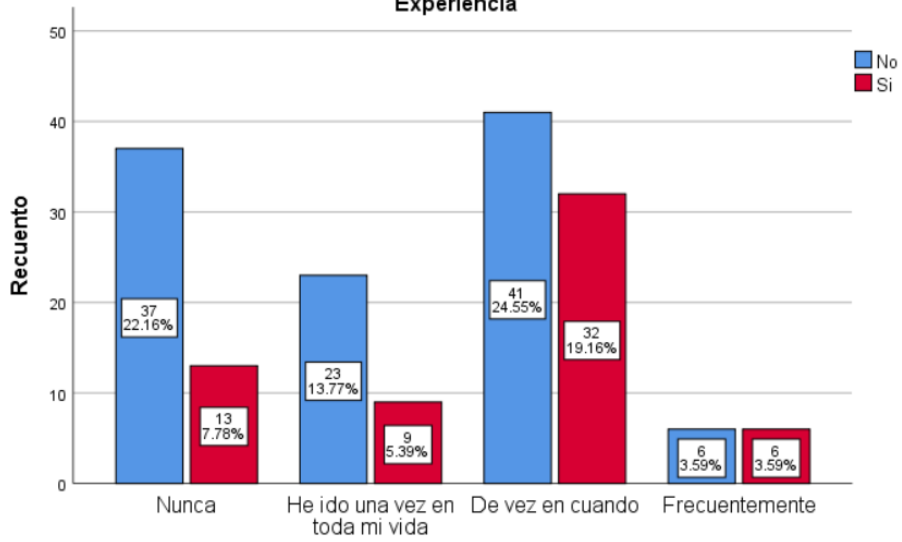


Figura 120

Gráficos de medias

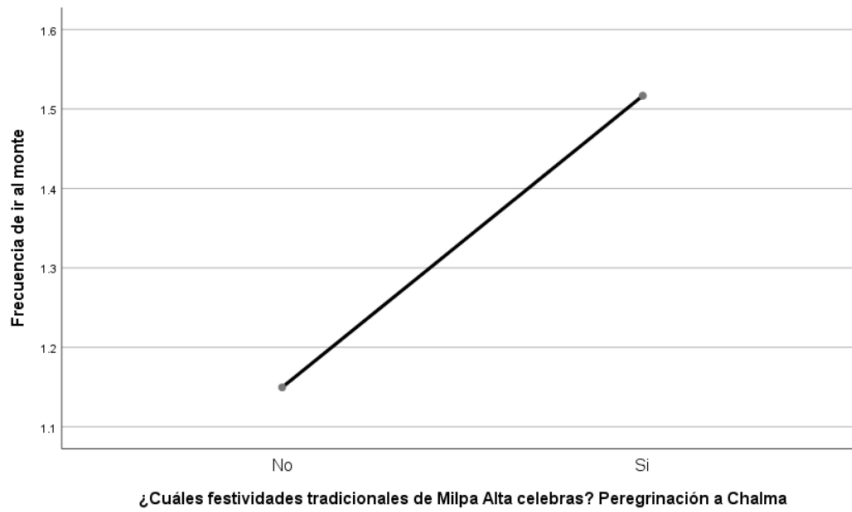


Figura 121

$t(165) = -2.367, p = 0.019, d = 0.155.$

¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? Ratificación del Plan de Ayala
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

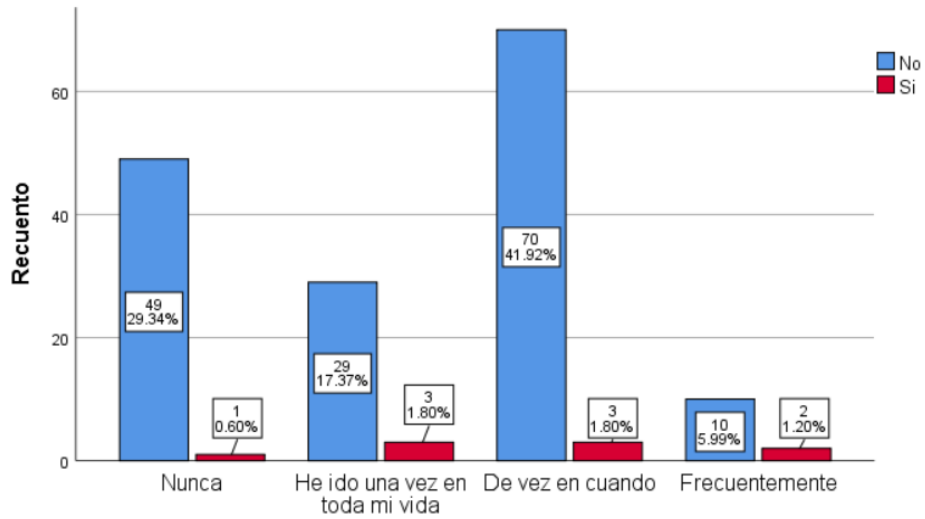


Figura 122

$t(165) = -1.221, p = 0.224, d = 0.334.$

¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? Ninguna
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

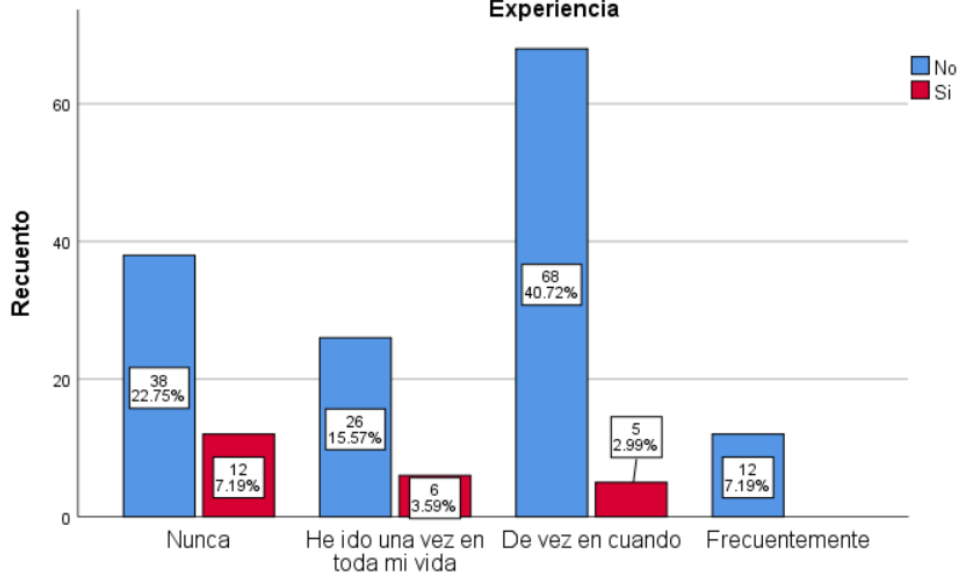


Figura 123

Gráficos de medias



Figura 124

$t(165) = 3.188, p = 0.002, d = 0.213$.

¿Alguna de estas festividades tiene relación con el agua, maíz o suelo?
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

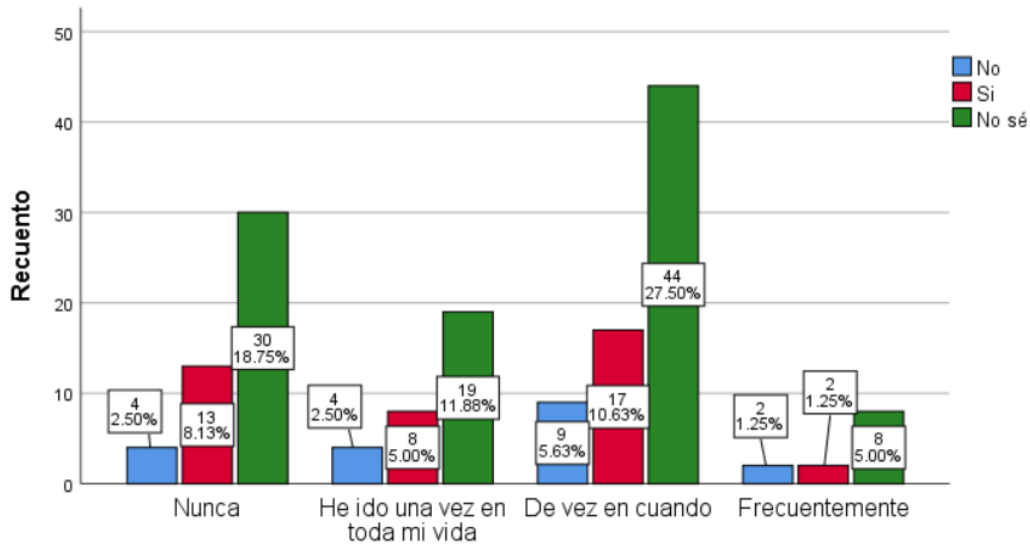


Figura 125

Los estudiantes no saben si tienen las festividades relación con el agua. No se encontraron diferencias significativas entre las respuestas de los estudiantes de acuerdo a su experiencia. ANOVA de un factor efectuado, $F = 0.506, p = 0.604$.

¿Cuáles festividades tienen relación con el agua, maíz o suelo?

La mayoría respondió que son necesarios para los alimentos que se preparan en esas festividades.

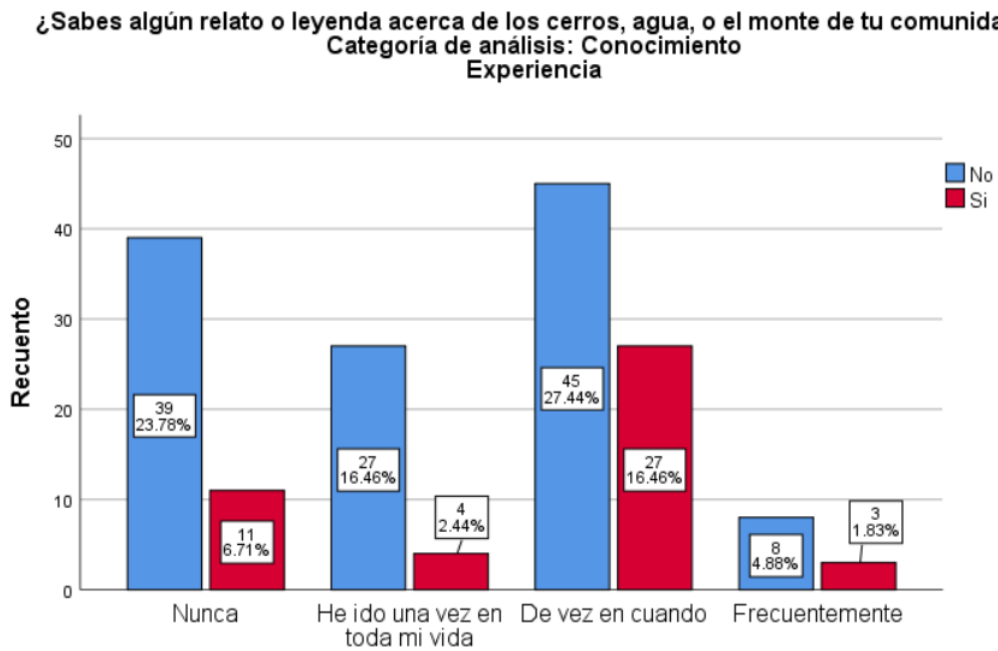


Figura 126

$t(162) = -1.798, p = 0.074, d = 0.169.$

¿Sabes algún relato o leyenda acerca de los cerros, agua, o el monte de tu comunidad? ¿De qué habla?
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

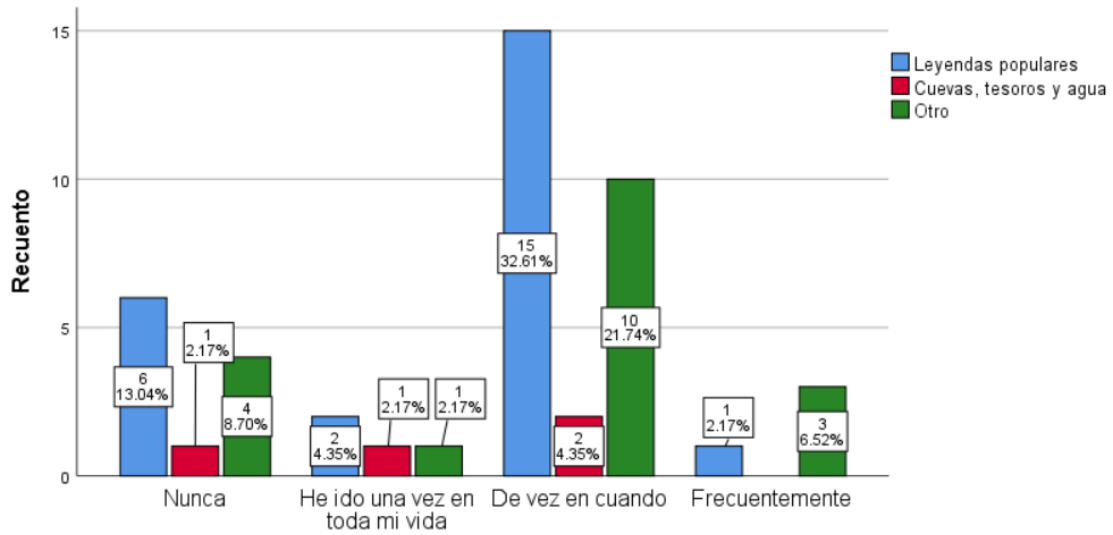


Figura 127

La mayoría de los estudiantes escribieron sobre leyendas populares. No se encontraron diferencias significativas entre las respuestas de los estudiantes de acuerdo a su experiencia. ANOVA de un factor efectuado, $F=0.407$, $p=0.668$.

¿Por qué es importante proteger el monte? Es nuestro territorio
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

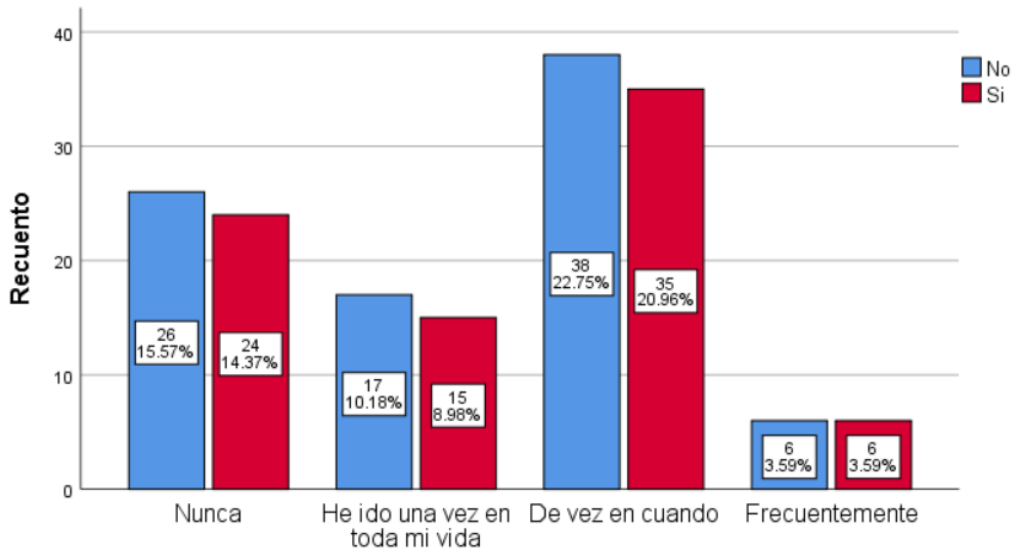


Figura 128

t(165)= -0077, p=0.939, d=0.151.

¿Por qué es importante proteger el monte? Es parte del pulmón del planeta
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

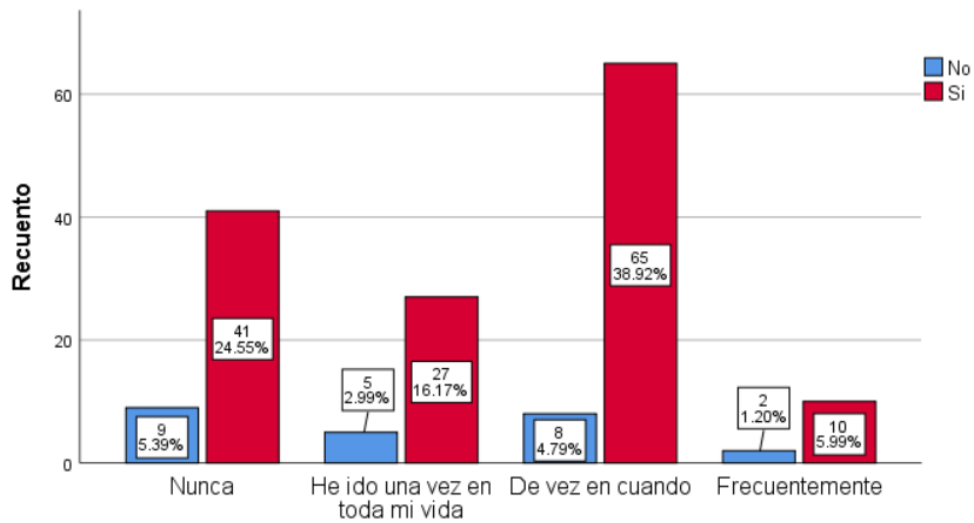


Figura 129

t(165)= -0.849, p=0.397, d=0.215.

¿Por qué es importante proteger el monte? Nos brinda agua
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

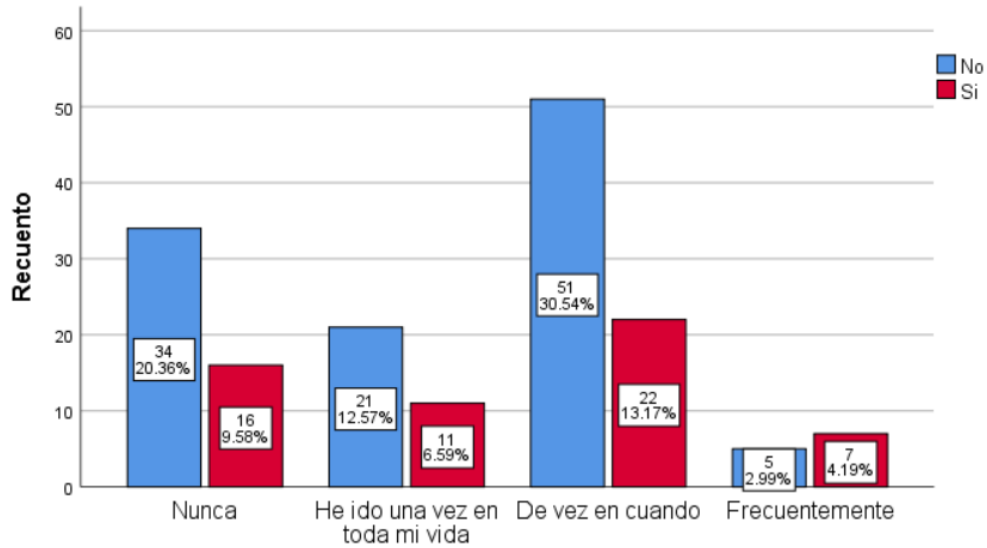


Figura 130

t(165)= -0.712, p=0.478, d=0.160.

¿Por qué es importante proteger el monte? Nos brinda madera
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

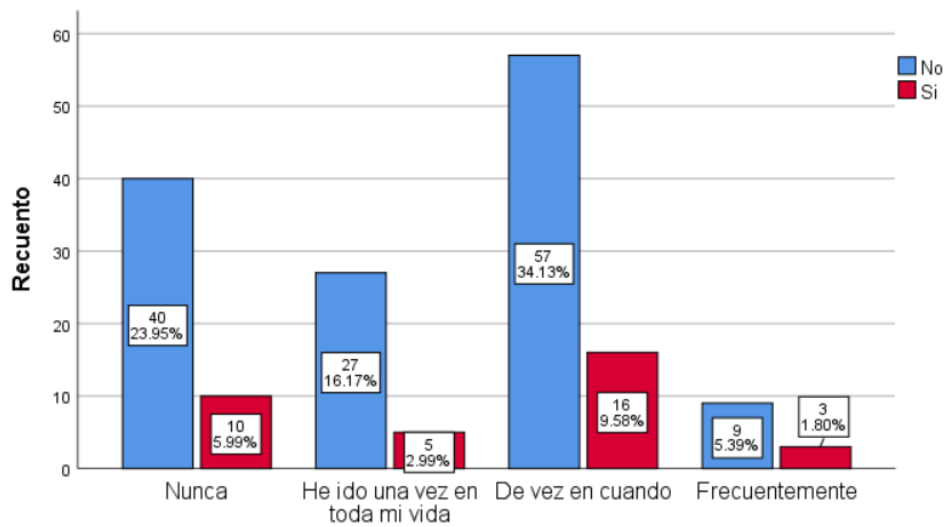


Figura 131

t(165)= -0.478, p=0.633, d=0.188.

¿Por qué es importante proteger el monte? Nos brinda alimentos
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Experiencia

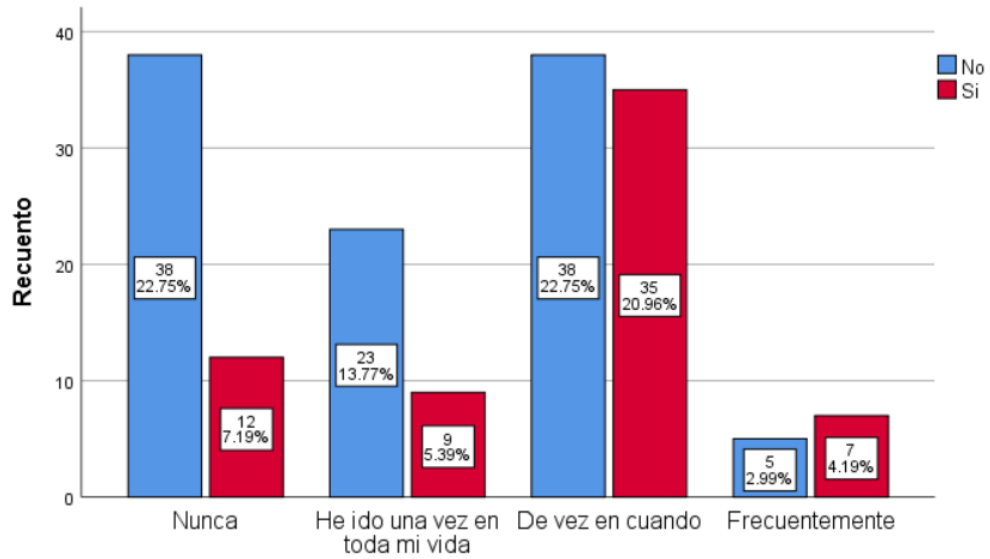


Figura 132

Gráficos de medias



Figura 133

$t(165) = -3.245, p = 0.001, d = 0.151.$

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de sentimientos**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber lo que sienten los estudiantes sobre el bosque de agua y sus servicios ecosistémicos. De acuerdo a la experiencia.

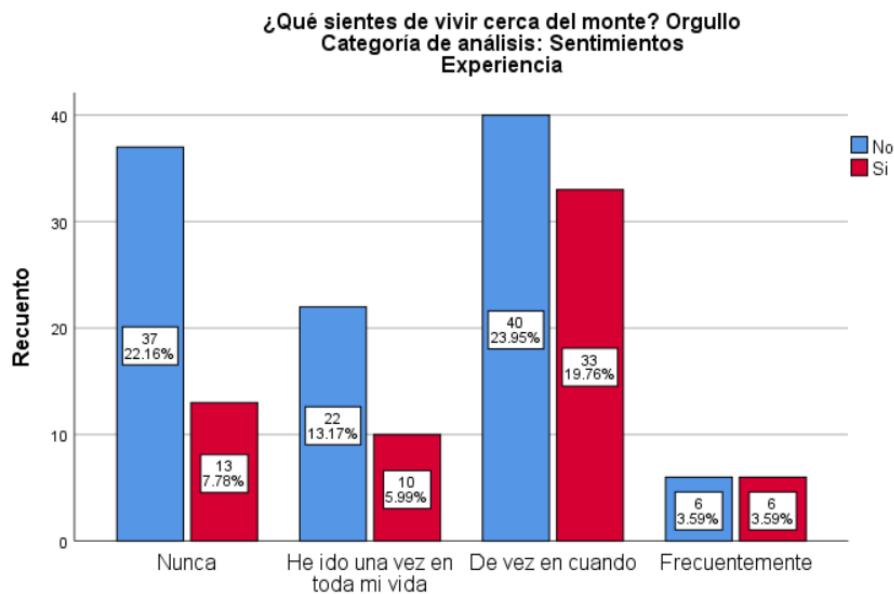


Figura 134

Gráficos de medias

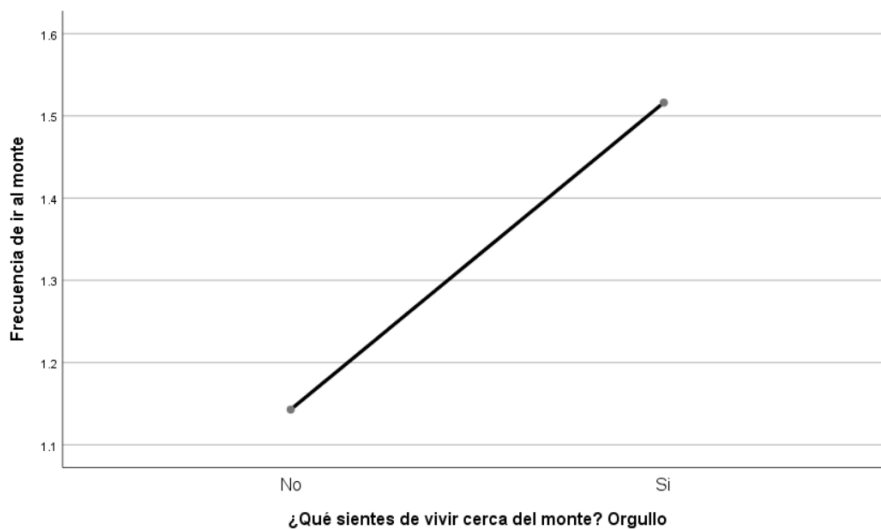


Figura 135

$t(165) = -2.425, p = 0.016, d = 0.154$.

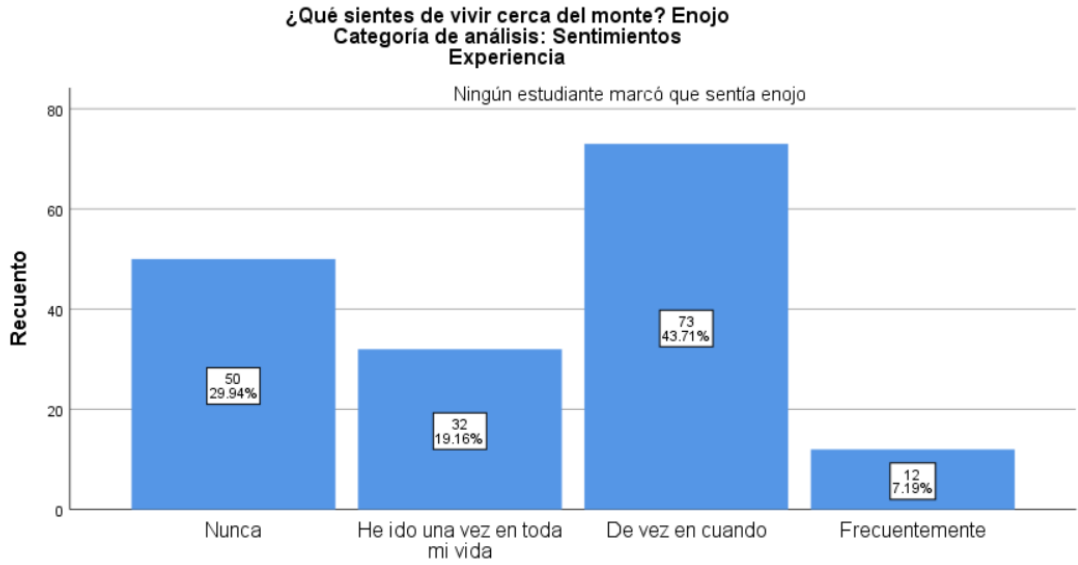


Figura 136

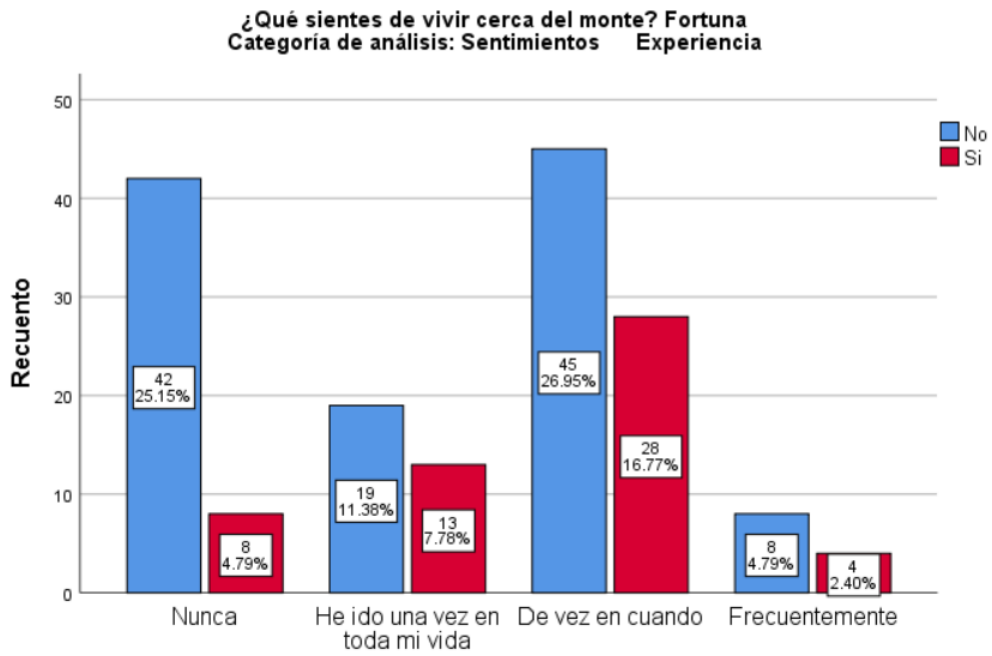


Figura 137

Gráficos de medias

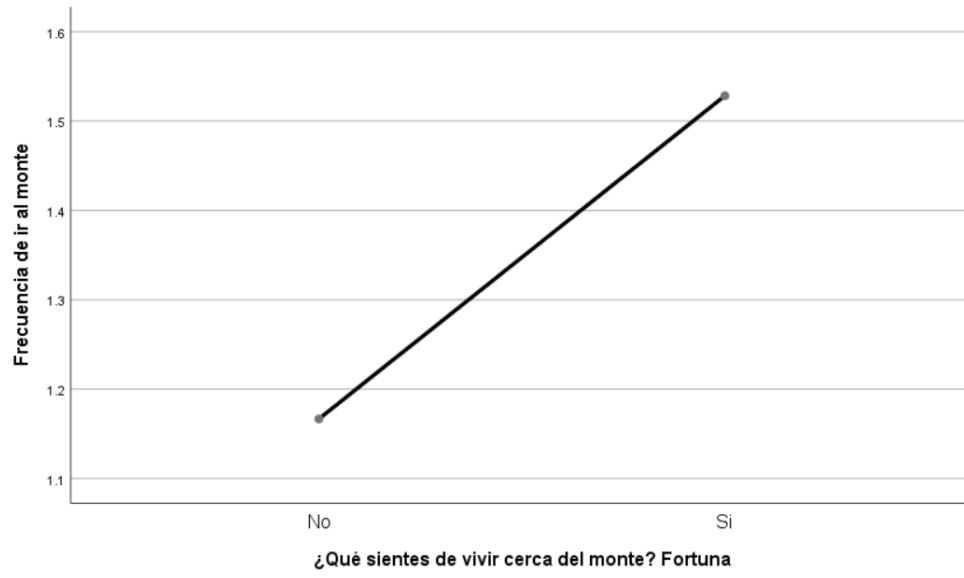


Figura 138

$t(165) = -2.259, p = 0.025, d = 0.160$.

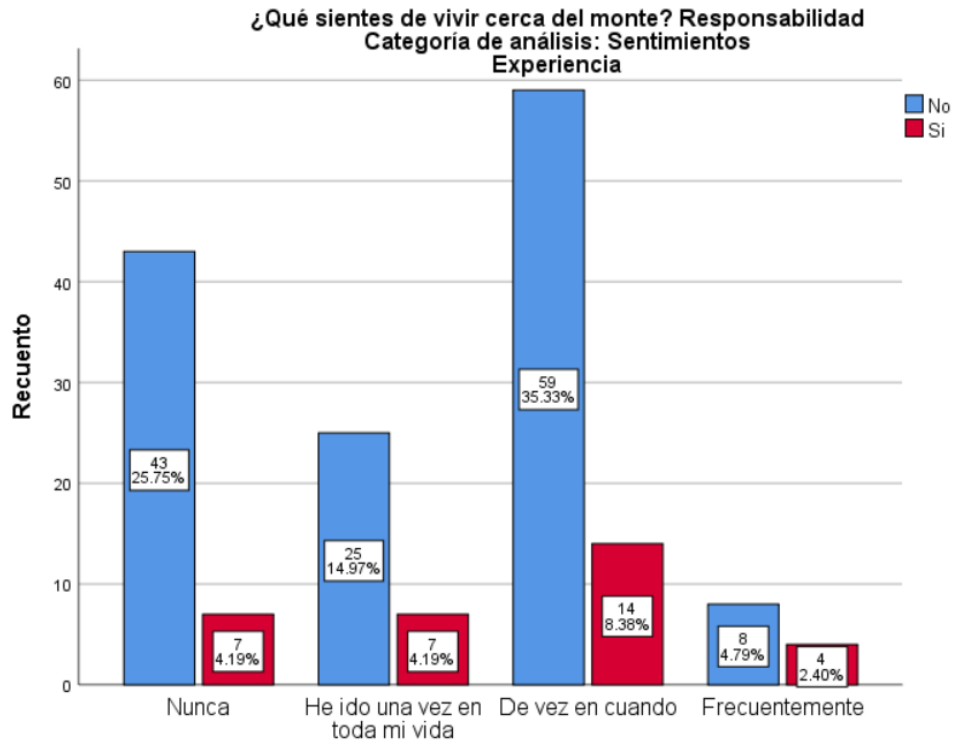


Figura 139

$t(165) = -1.211, p = 0.228, d = 0.191$.

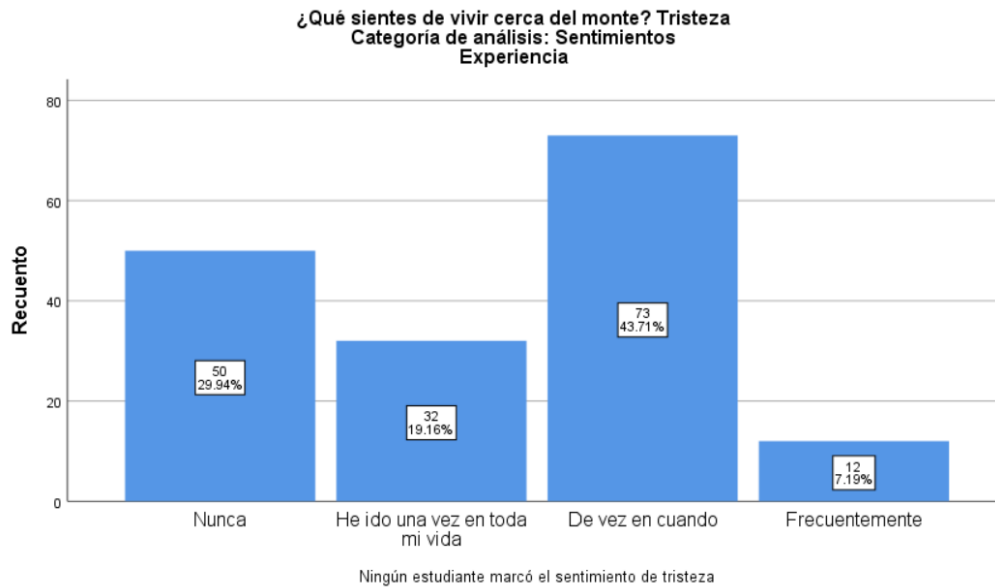


Figura 140

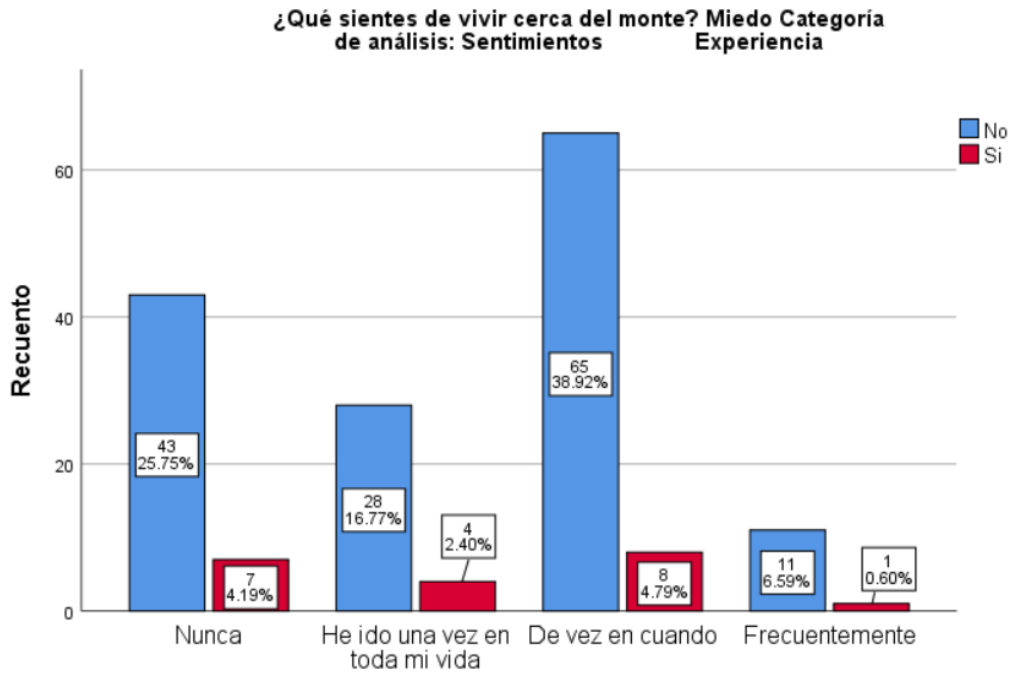


Figura 141

$t(165) = 0.642, p = 0.522, d = 0.233.$

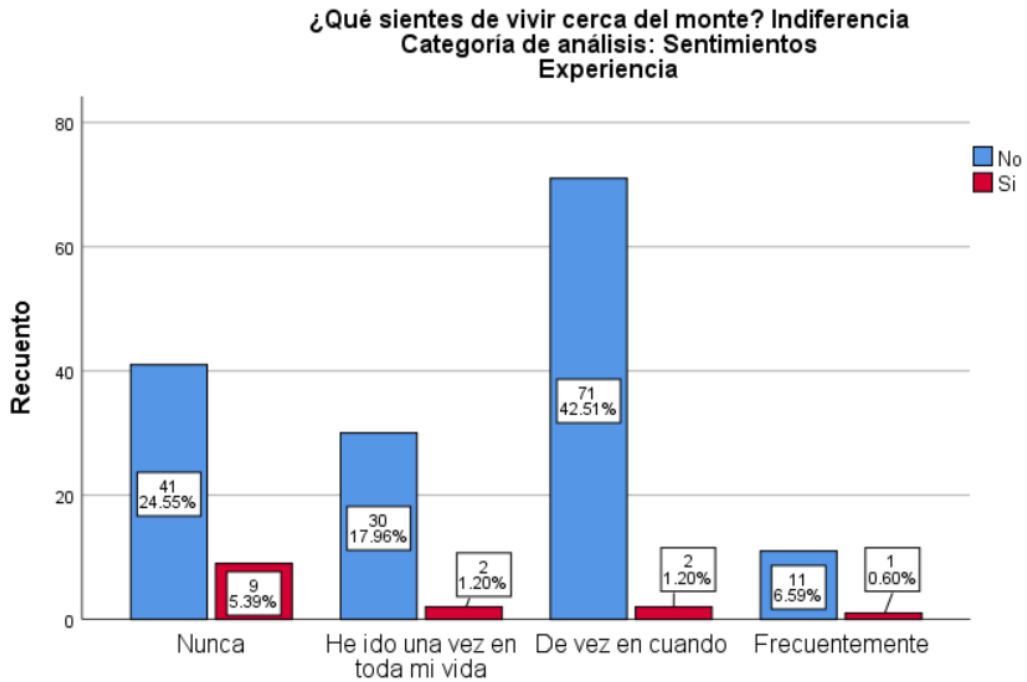


Figura 142

Gráficos de medias

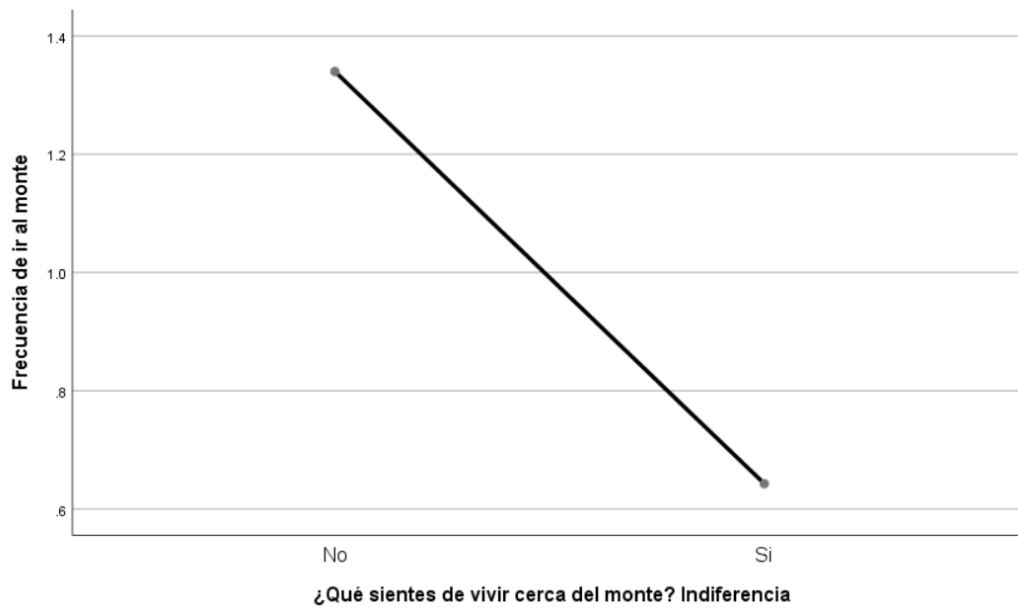


Figura 143

$t(165) = 2.605, p = 0.01, d = 0.268.$

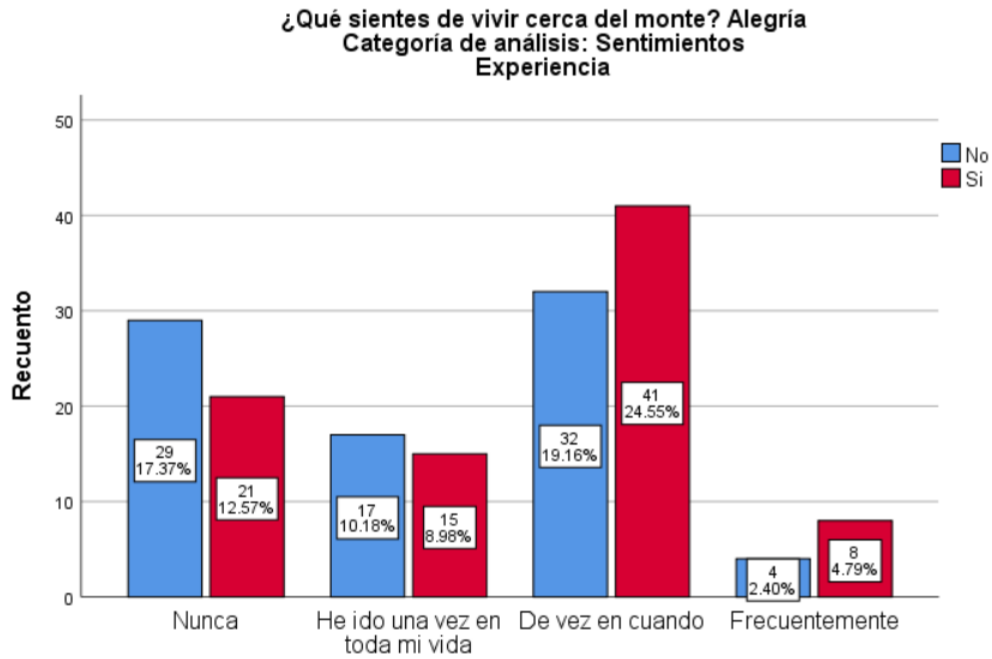


Figura 144

Gráficos de medias

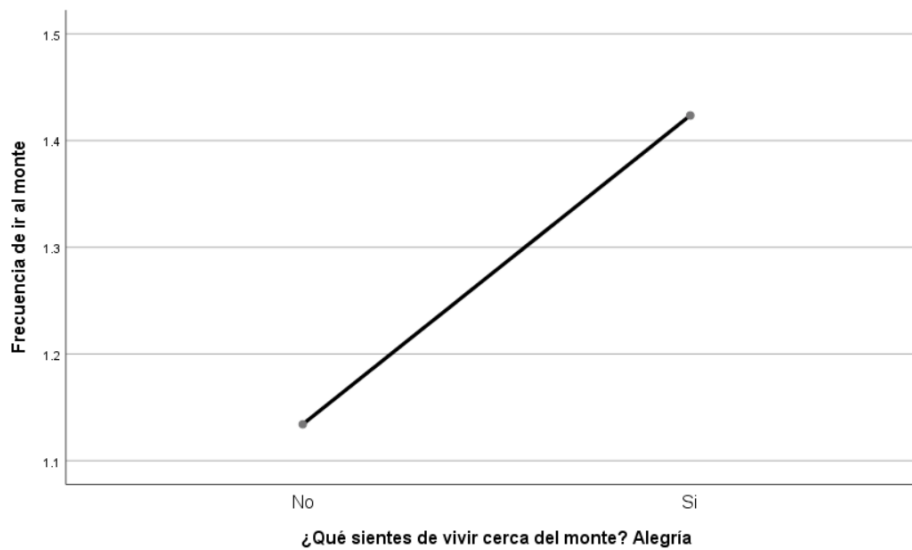


Figura 145

$t(165) = -1.933, p = 0.055, d = 0.15$.

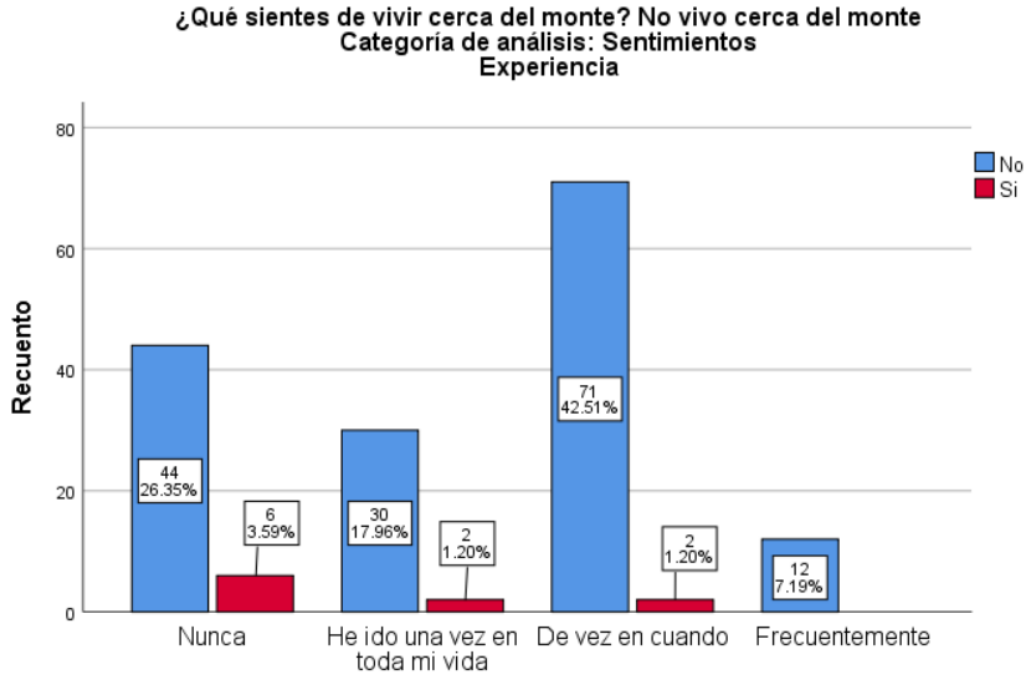


Figura 146

Gráficos de medias



Figura 147

t(165)= 2.309, p=0.022, d=0.314.

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de actitudes**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber lo que hacen los estudiantes respecto al bosque de agua y sus servicios ecosistémicos. De acuerdo a la experiencia de los estudiantes en el monte.

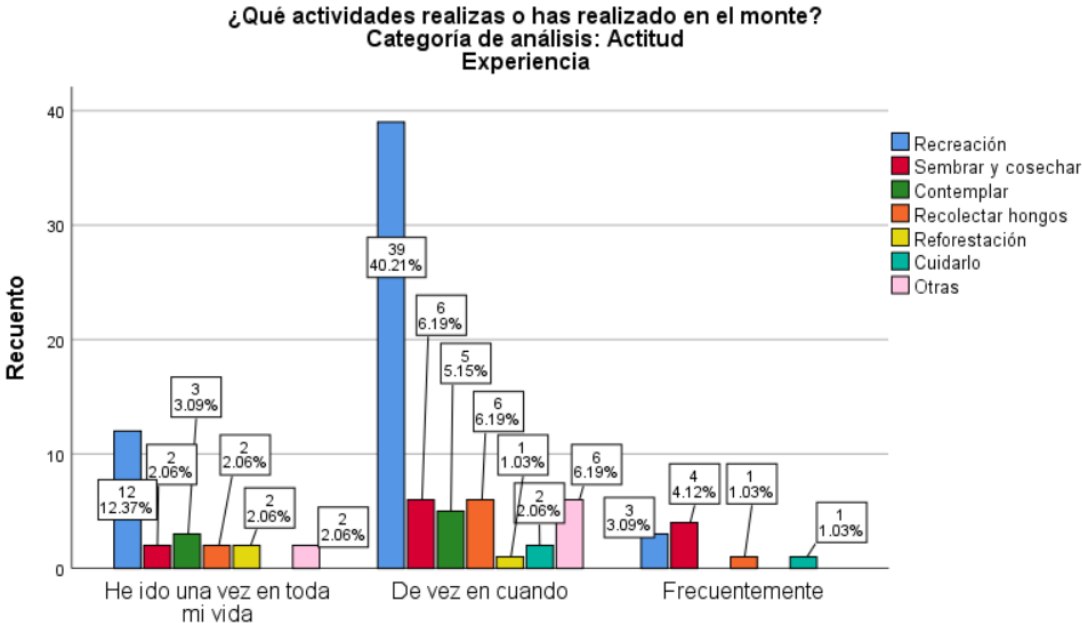


Figura 148

Los estudiantes realizan actividades de recreación. No se encontraron diferencias significativas entre las respuestas de los estudiantes de acuerdo a su experiencia. ANOVA de un factor efectuado, $F=1.802$, $p=0.108$.

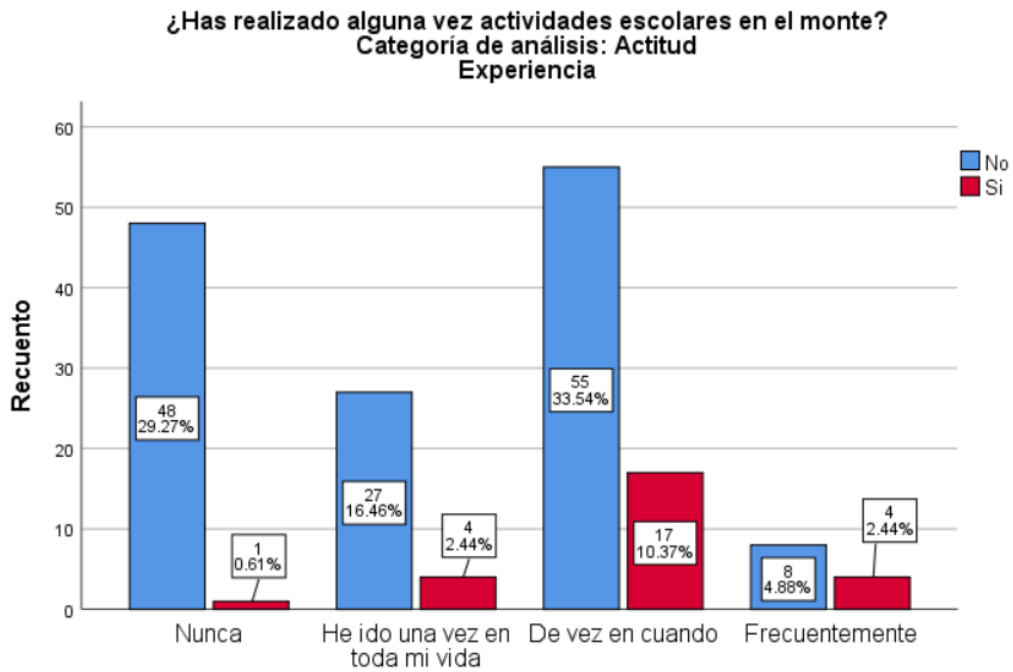


Figura 149

Gráficos de medias

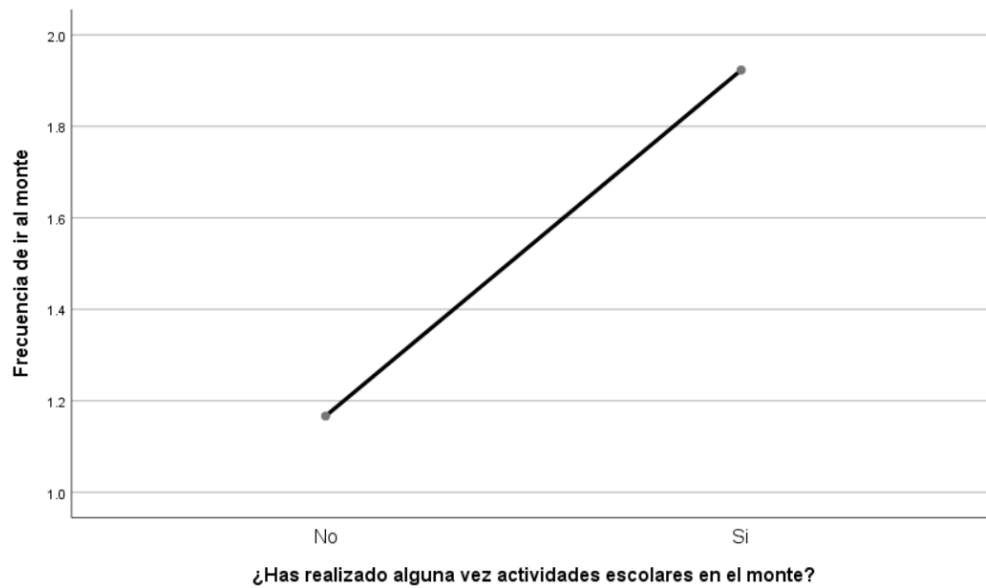


Figura 150

$t(162)=-3.766, p=0.000, d=0.201.$

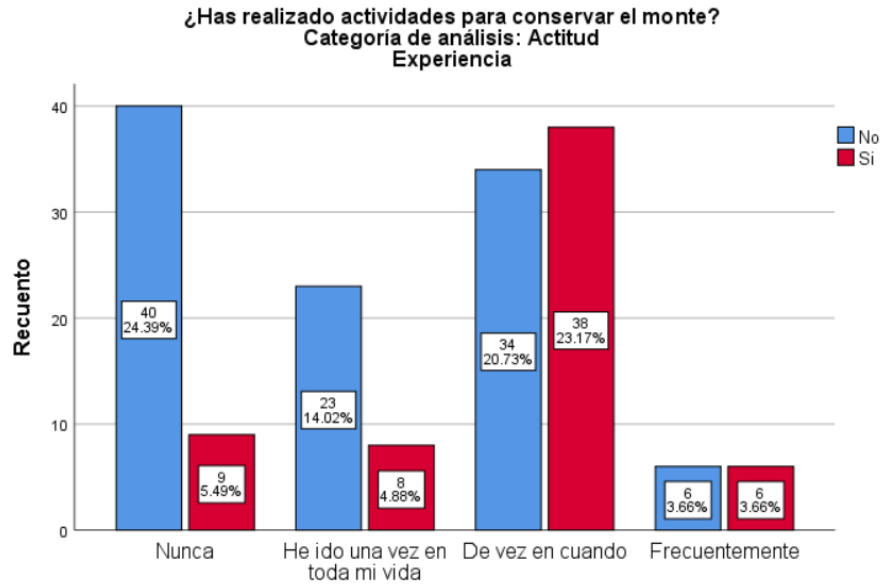


Figura 151

Gráficos de medias

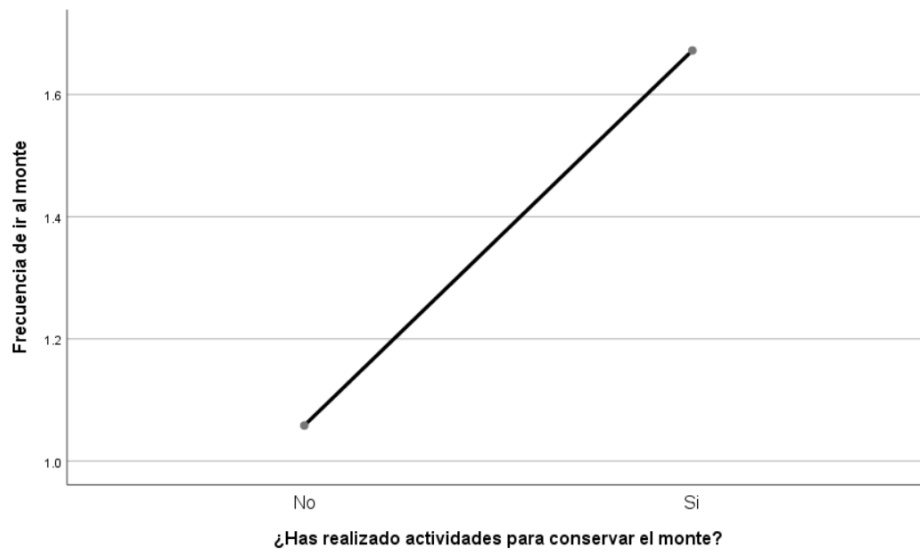


Figura 152

$t(162) = -4.071, p = 0.000, d = 0.151.$

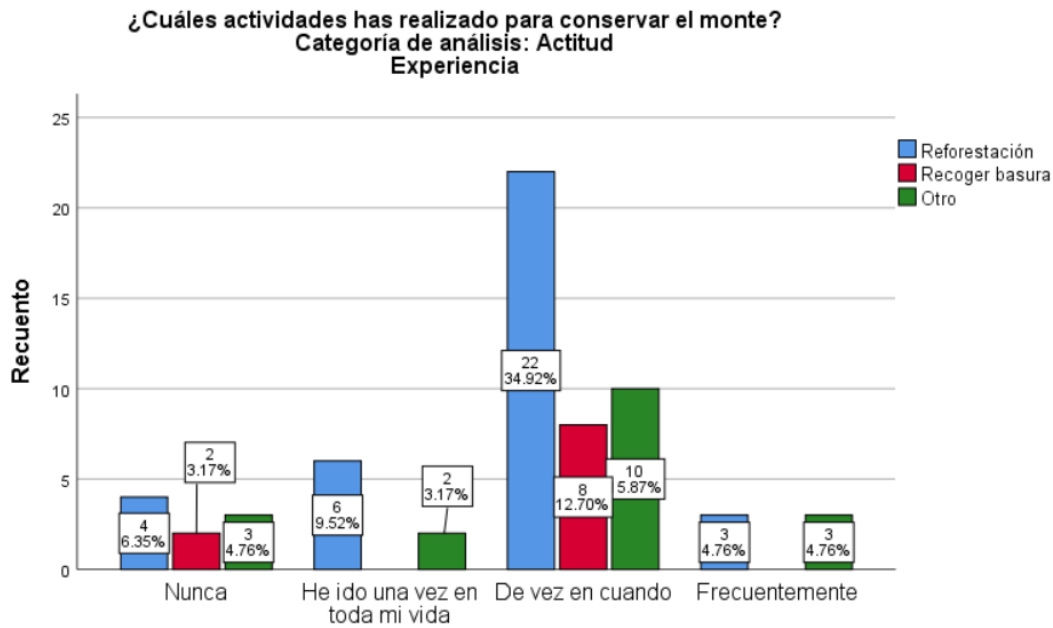


Figura 153

Las actividades que han realizado para conservar el monte es reforestar. No se encontraron diferencias significativas entre las respuestas de los estudiantes de acuerdo a su experiencia. ANOVA de un factor efectuado, $F=0.067$, $p=0.936$.

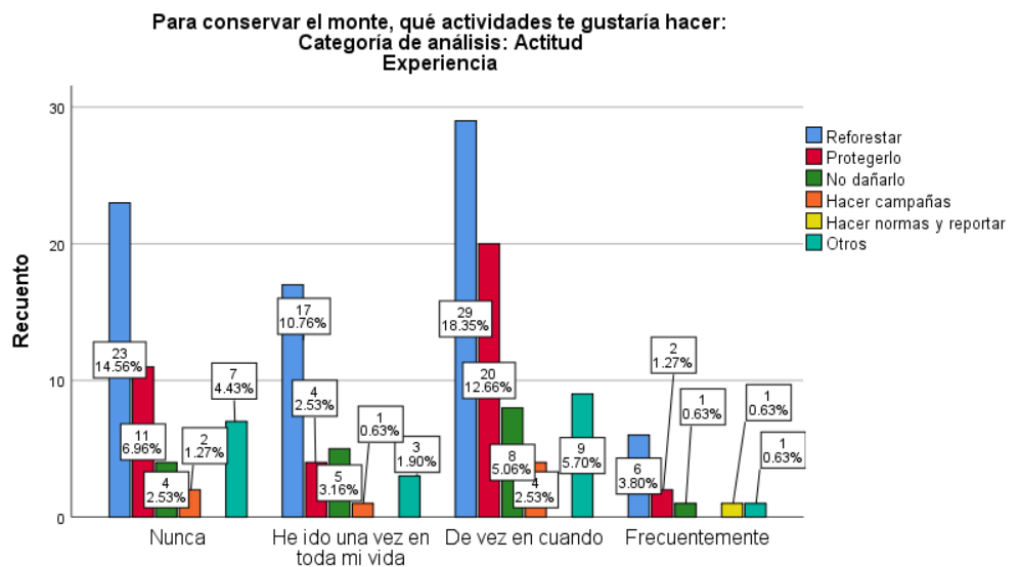


Figura 154

Para conservar el monte les gustaría reforestar. No se encontraron diferencias significativas entre las respuestas de los estudiantes de acuerdo a su experiencia. ANOVA de un factor efectuado, $F=0.723$, $p=0.607$.

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la categoría de análisis de medios de comunicación, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber los medios de comunicación preferidos por los estudiantes. De acuerdo a la experiencia de los estudiantes en el monte.

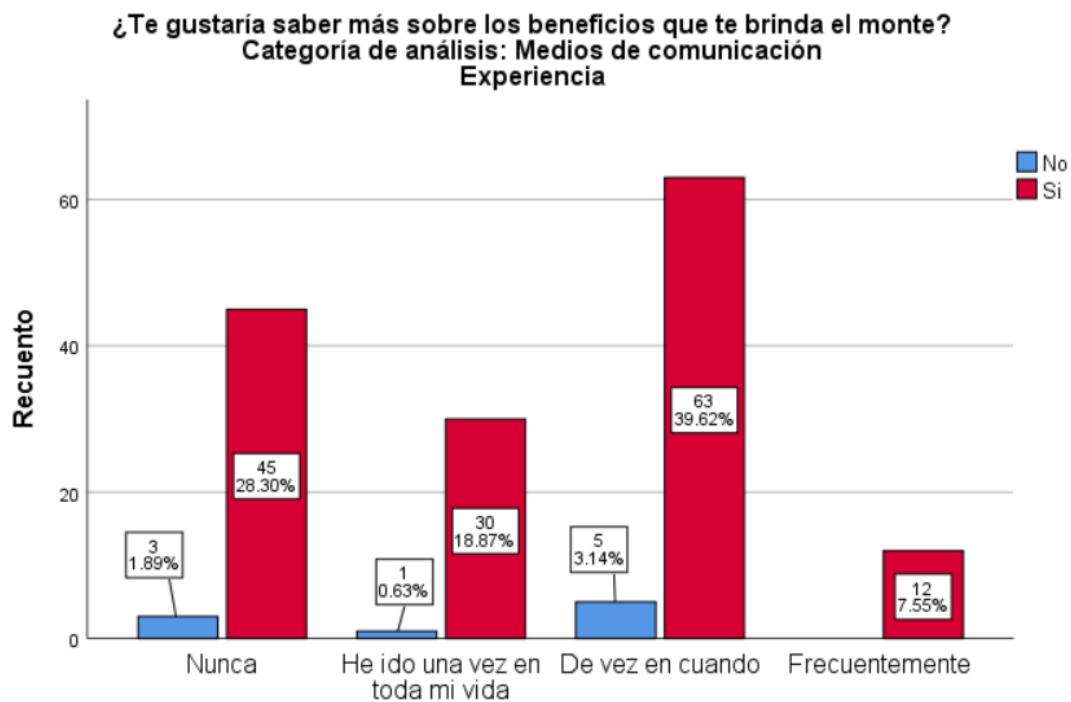


Figura 155

$t(157) = -0.171, p = 0.864, d = 0.337$.

¿Dónde te gustaría encontrar más información? Un cartel
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Experiencia

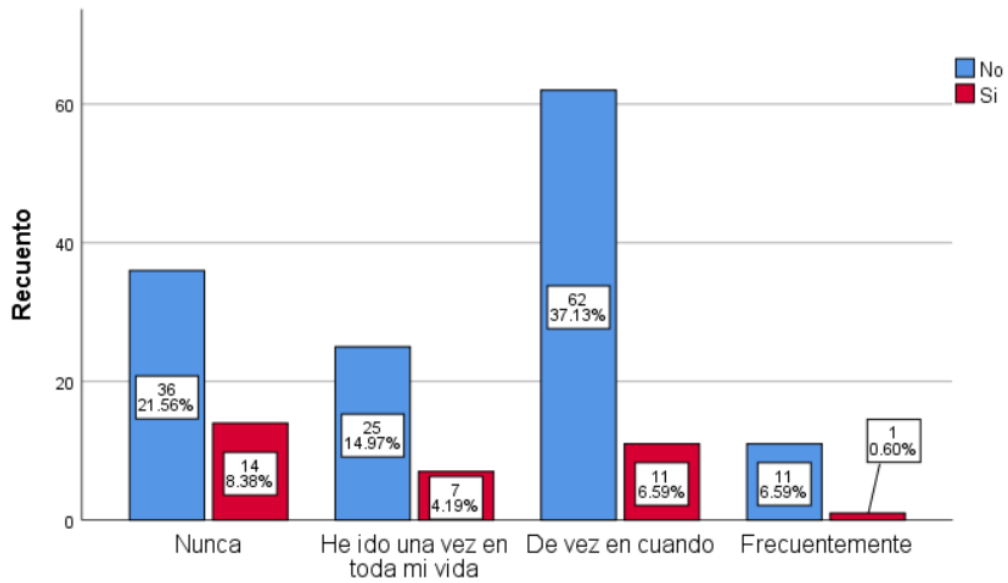


Figura 156

Gráficos de medias

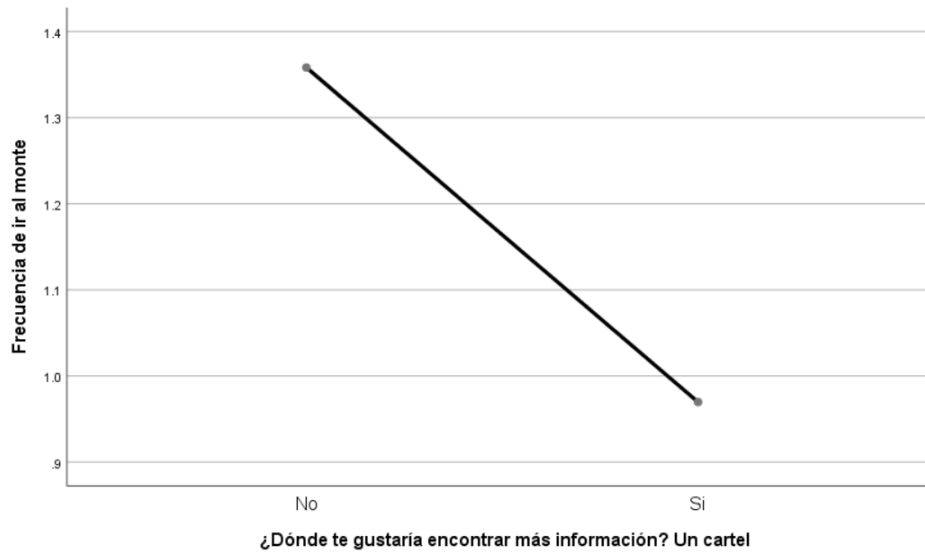


Figura 157

$t(165) = 2.071, p = 0.040, d = 0.188.$

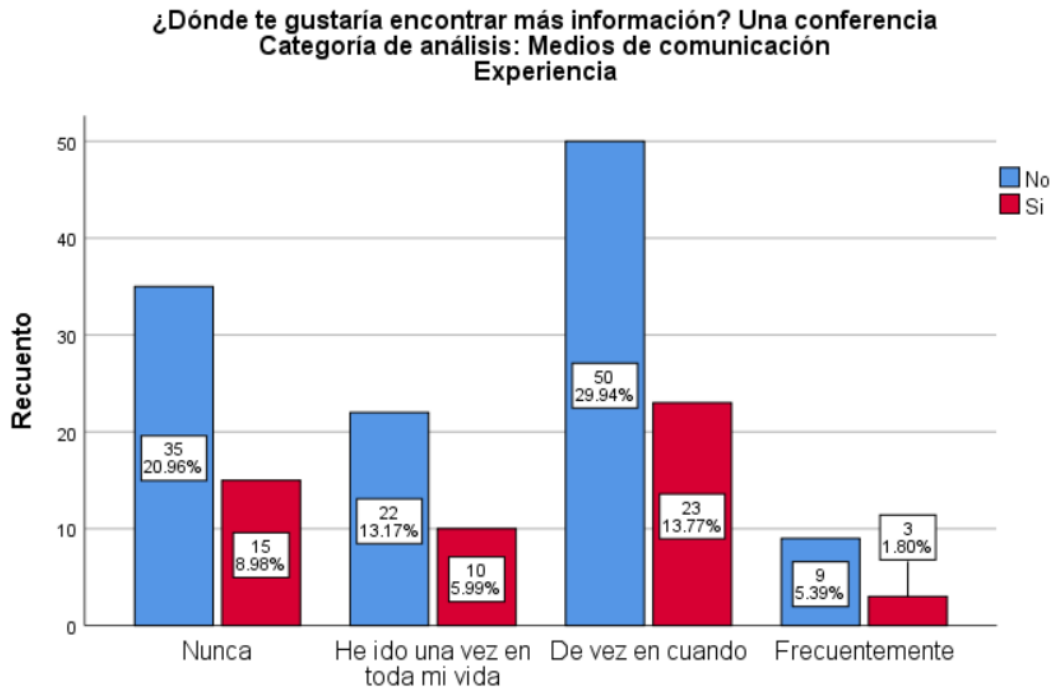


Figura 158

$t(165) = 0.061, p = 0.952, d = 0.164.$

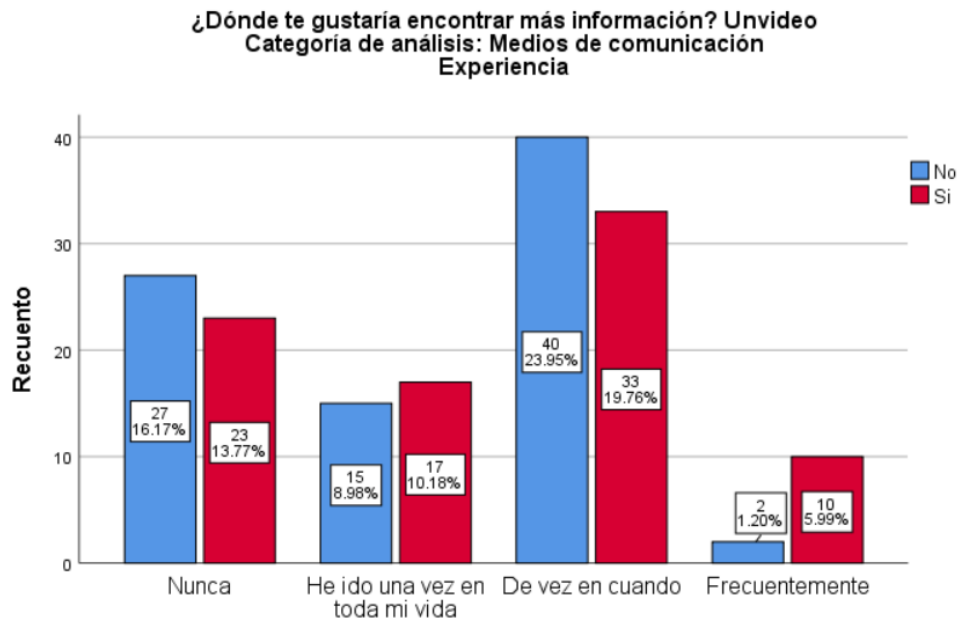


Figura 159

$t(165) = -1.055, p = 0.293, d = 0.151.$

¿Dónde te gustaría encontrar más información? Un taller en tu escuela
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Experiencia

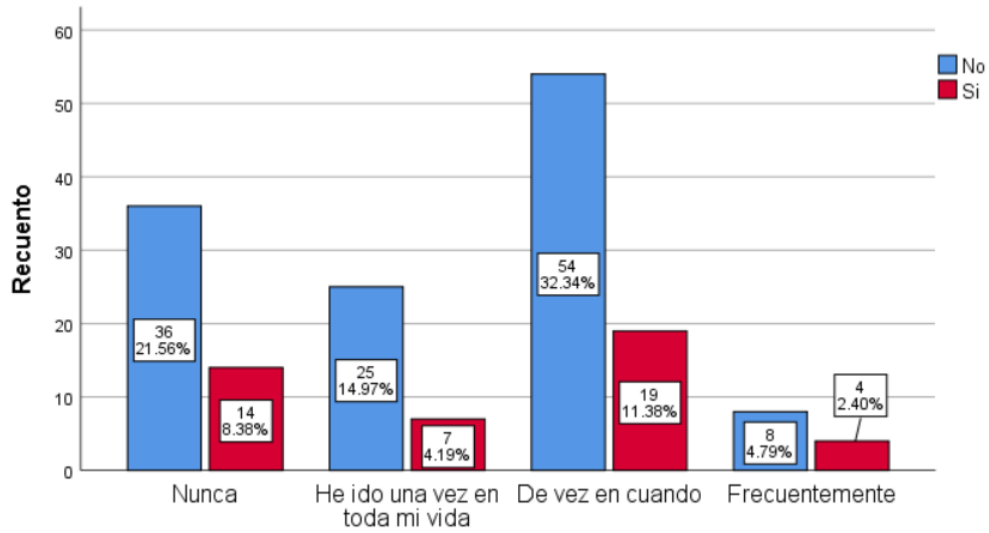


Figura 160

$t(165) = -0.111, p=0.912, d=0.172.$

¿Dónde te gustaría encontrar más información? Un folleto
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Experiencia

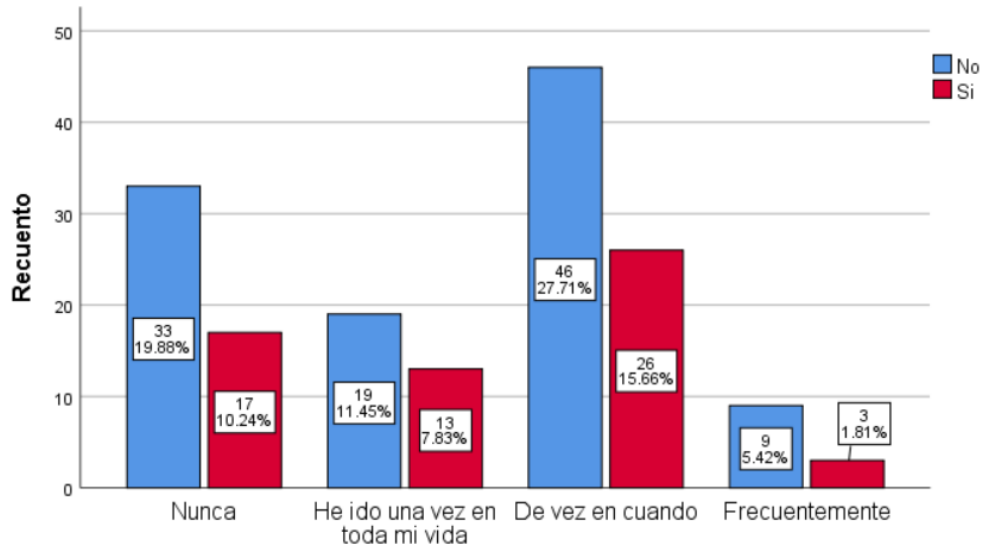


Figura 161

$t(164) = 0.223, p=0.823, d=0.159.$

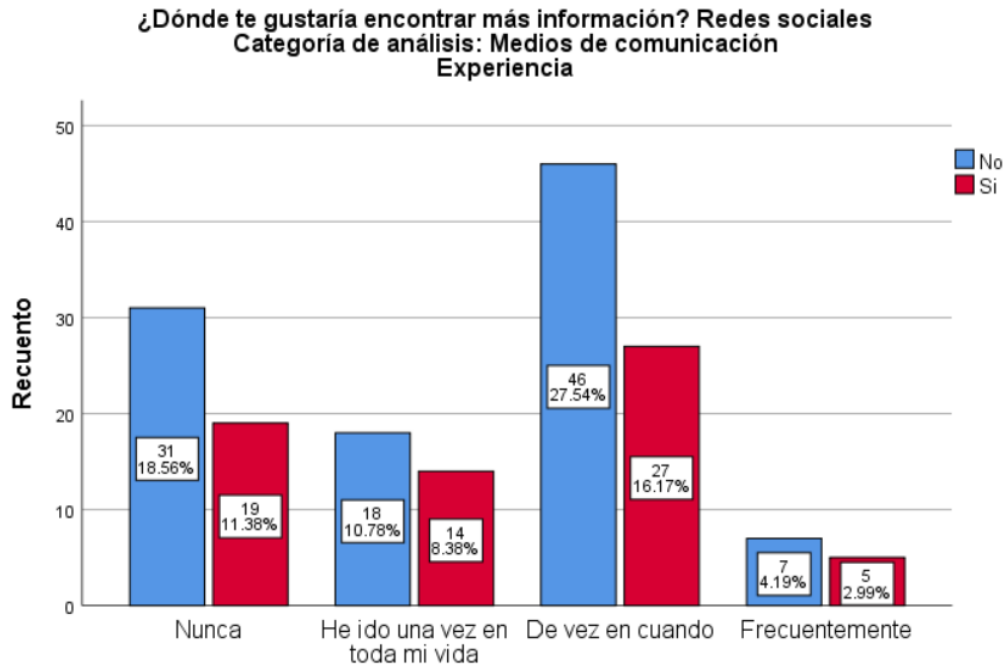


Figura 162

$t(165) = 0.048, p = 0.962, d = 0.155.$

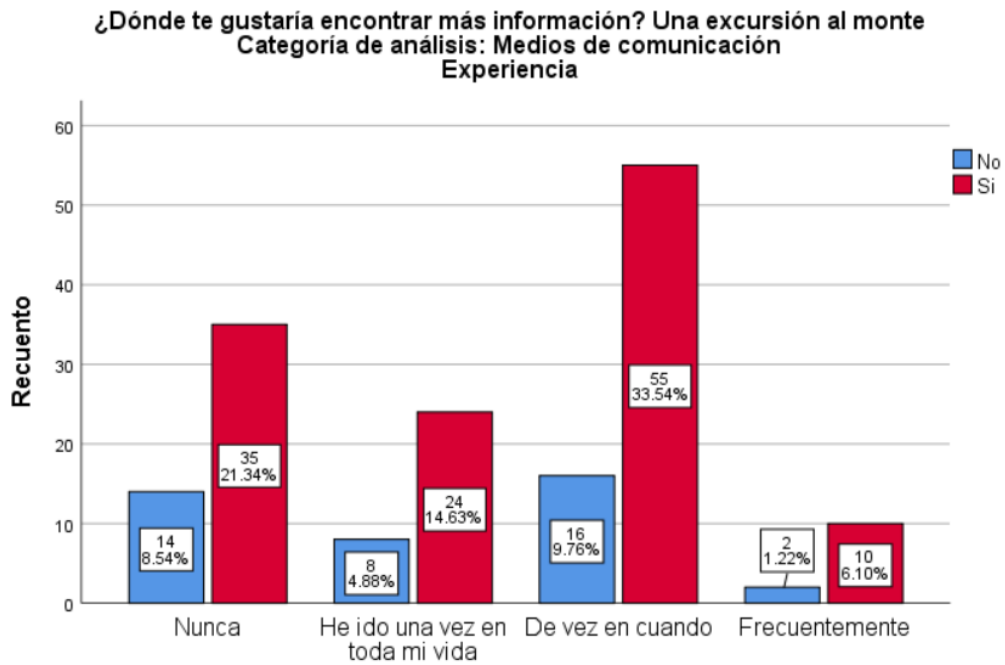
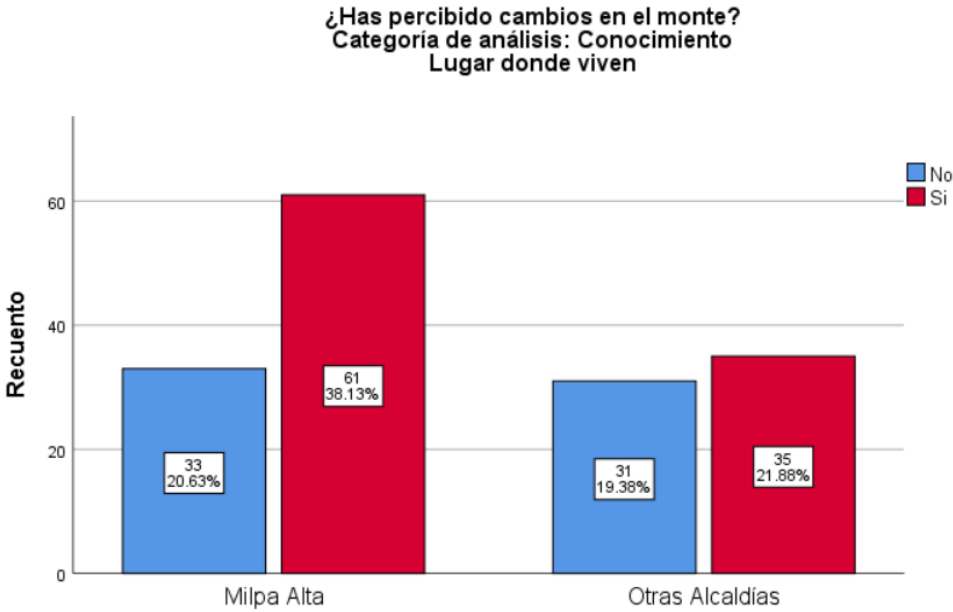


Figura 163

$t(162) = -0.973, p = 0.332, d = 0.177.$

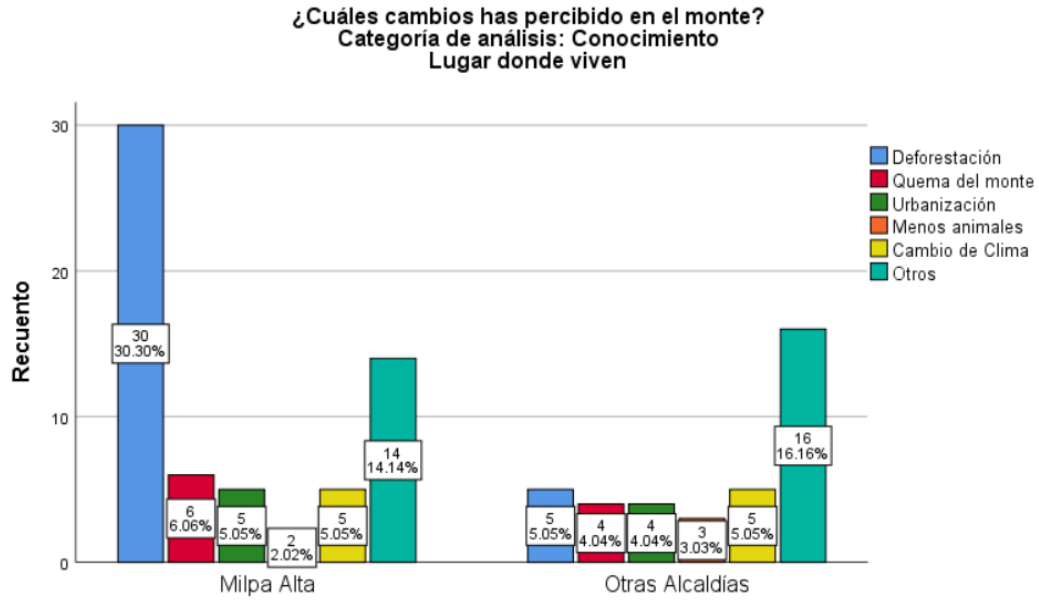
A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de conocimientos**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber que tanto conocen los estudiantes sobre el bosque de agua y sus servicios ecosistémicos. De acuerdo al lugar donde viven.

En esta sección se compararon los resultados en dos partes: primero entre los pueblos de Milpa Alta, es decir, se analizaron tres variables San Salvador Cuauhtenco, San Pablo Oztotepec y se juntaron los demás estudiantes que vivieran en los demás pueblos de Milpa Alta. Al analizar la Chi cuadrada entre estas tres las variables no se encontraron diferencias significativas entre ellos, la significancia fue mayor a $p=0.05$. Entonces se comparó entre otras dos variables: los estudiantes que viven en Milpa Alta y los que viven en otra alcaldía, aquí si se encontraron algunas diferencias significativas los resultados entre estas dos variables se muestran a continuación.



$\chi^2(1)=2.274, p=0.132$, N válido= 160 de 168 , Porcentaje válido el que se muestra

Figura 164

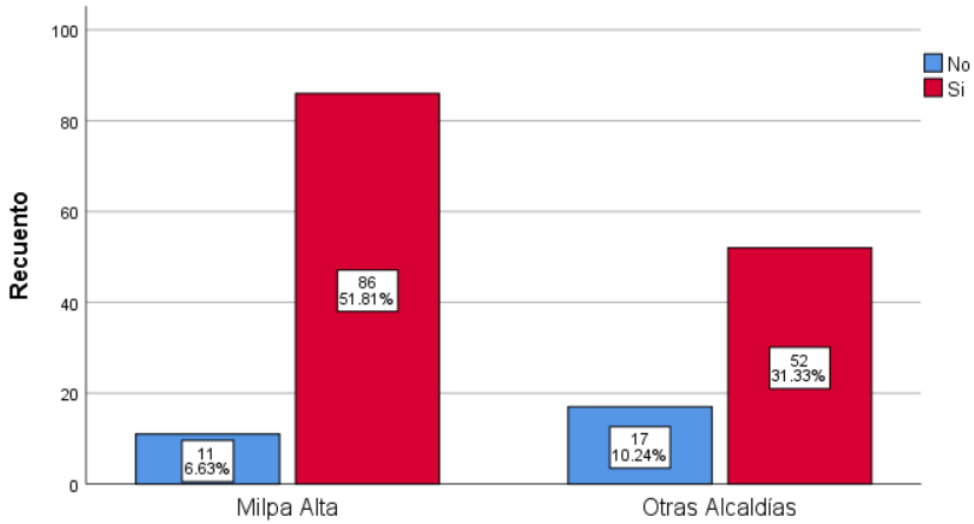


$\chi^2(5)=13.232$, $p=0.021$, N válido= 99 de 168. Porcentaje válido el que se muestra.

Figura 165

Se encontraron diferencias significativas entre las respuestas de los estudiantes que viven en Milpa Alta y en otras alcaldías, $\chi^2(5)=13.232$, $p=0.021$. Los estudiantes que viven en Milpa Alta perciben con mayor diferencia a la deforestación.

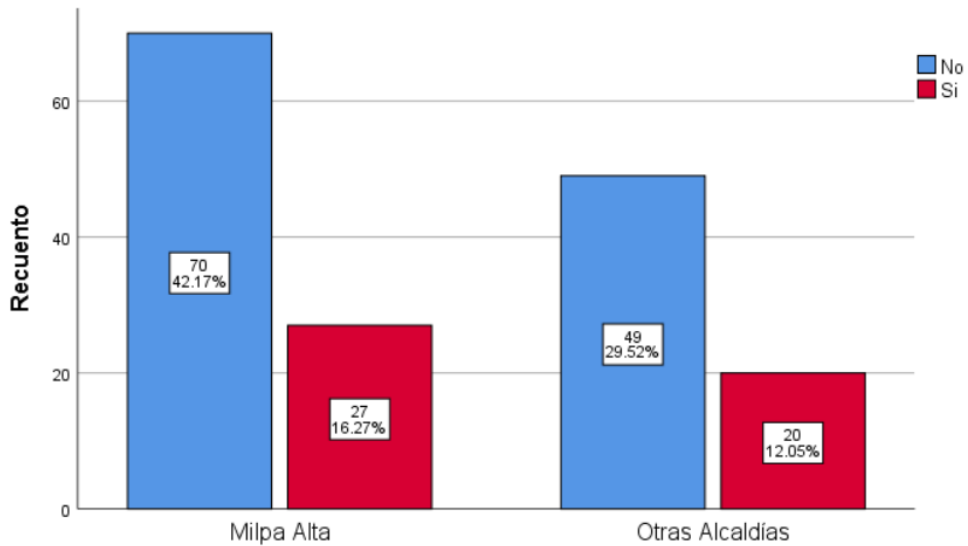
Beneficios que brinda el monte: Aire limpio
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=5.084$, $p=0.024$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

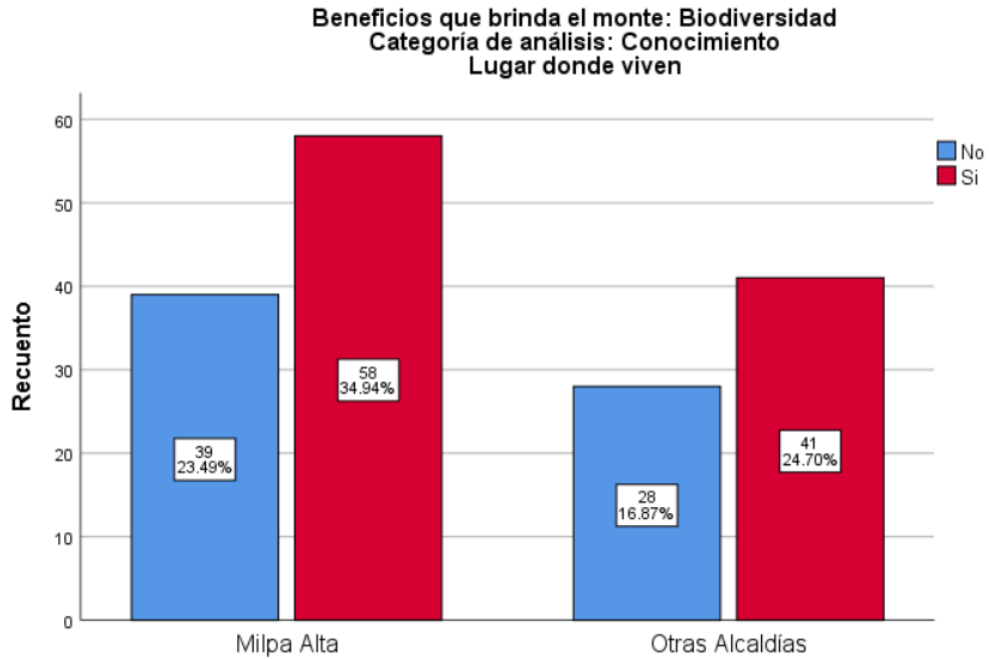
Figura 166

Beneficios que brinda el monte: Leña
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



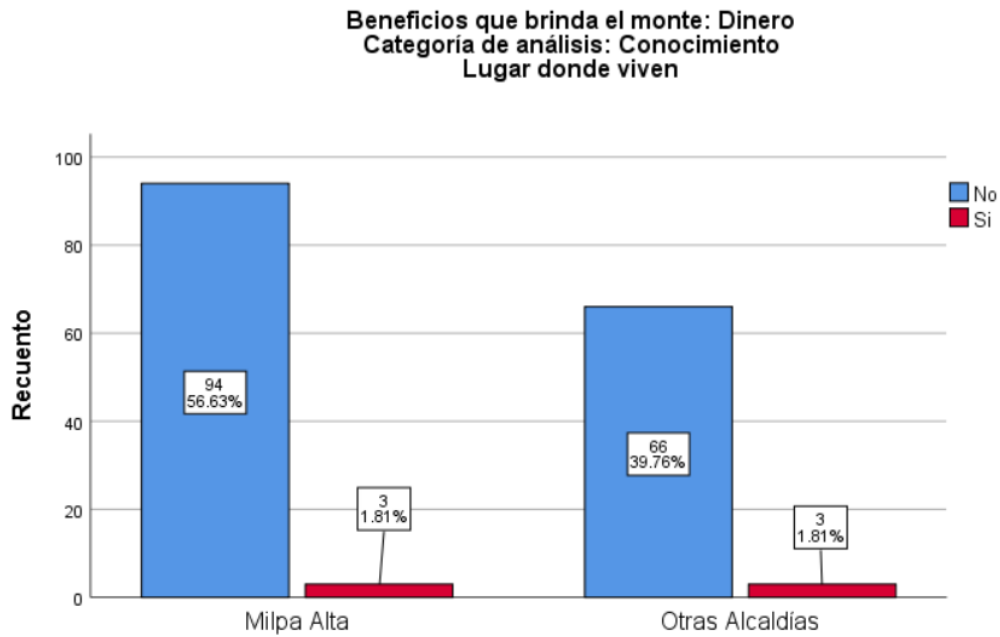
$\chi^2(1)=0.026$, $p=0.0.871$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 167



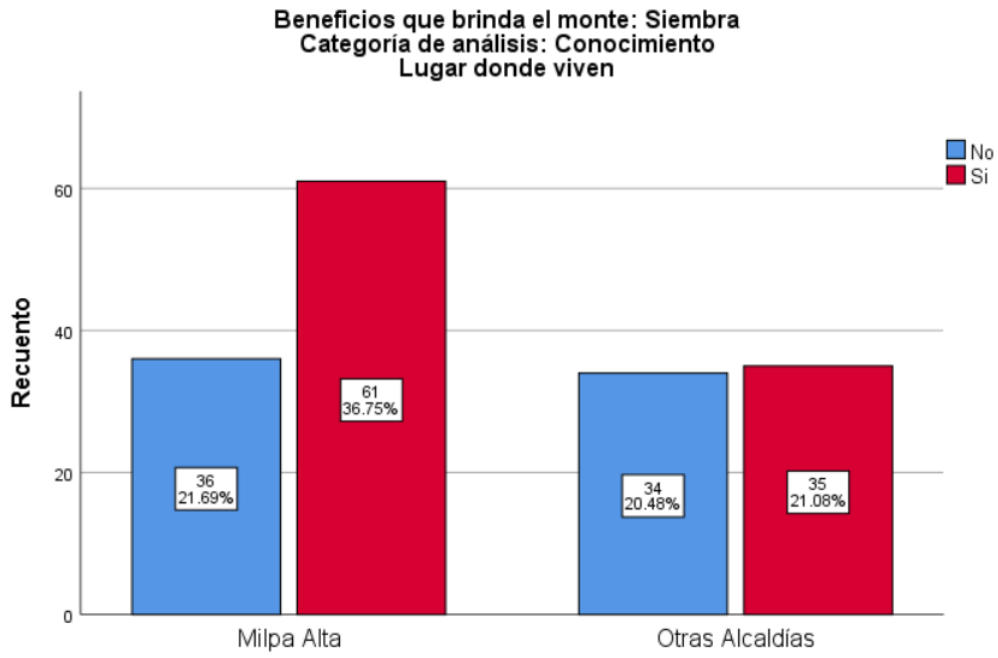
$\chi^2(1)=0.002$, $p=0.961$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 168



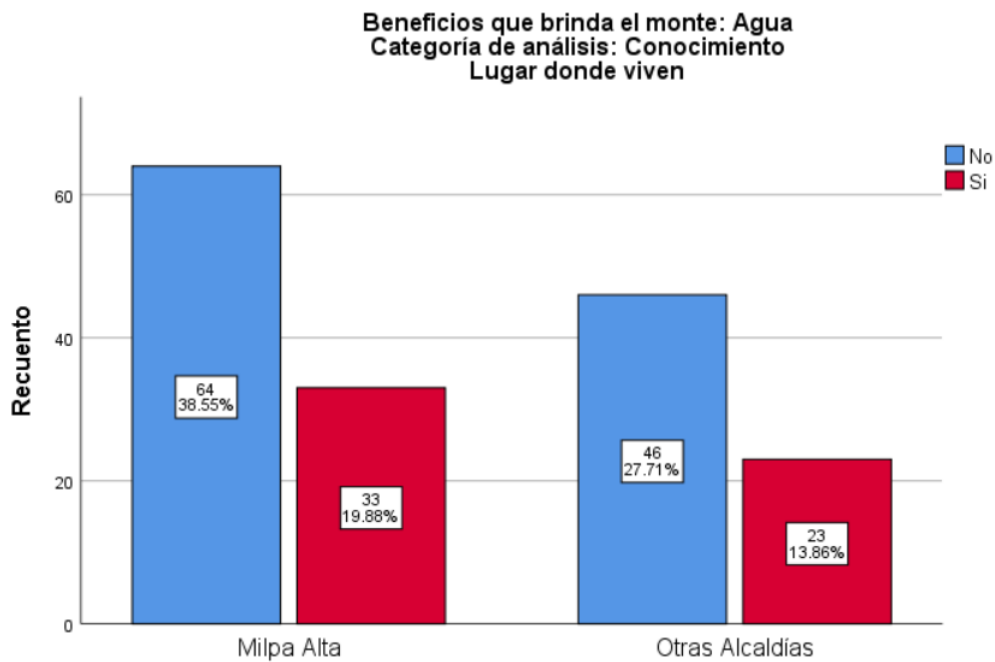
$\chi^2(1)=0.182$, $p=0.669$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 169



$\chi^2(1)=2.445$, $p=0.118$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

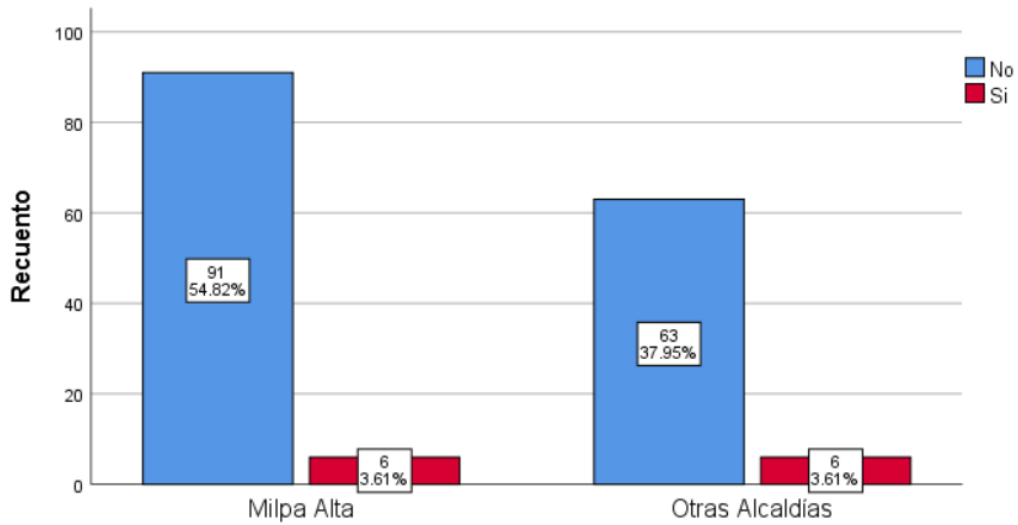
Figura 170



$\chi^2(1)=0.009$, $p=0.926$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 171

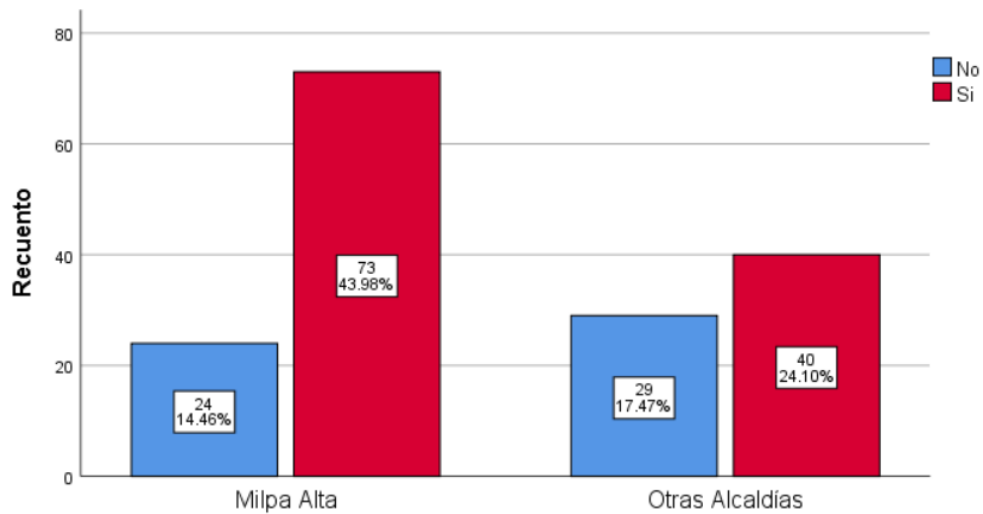
Beneficios que brinda el monte: Lugar para construir casas y caminos
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=0.379$, $p=0.538$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 172

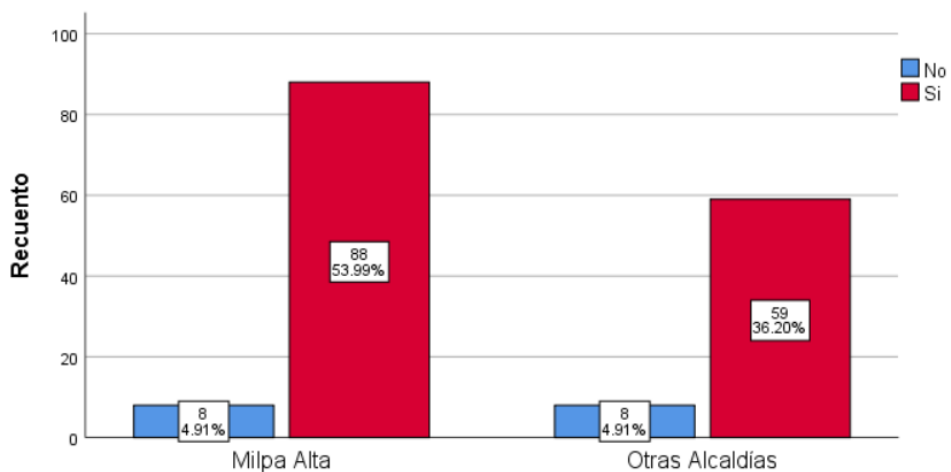
Beneficios que brinda el monte: Un lugar para visitar y admirar
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=5.544$, $p=0.019$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 173

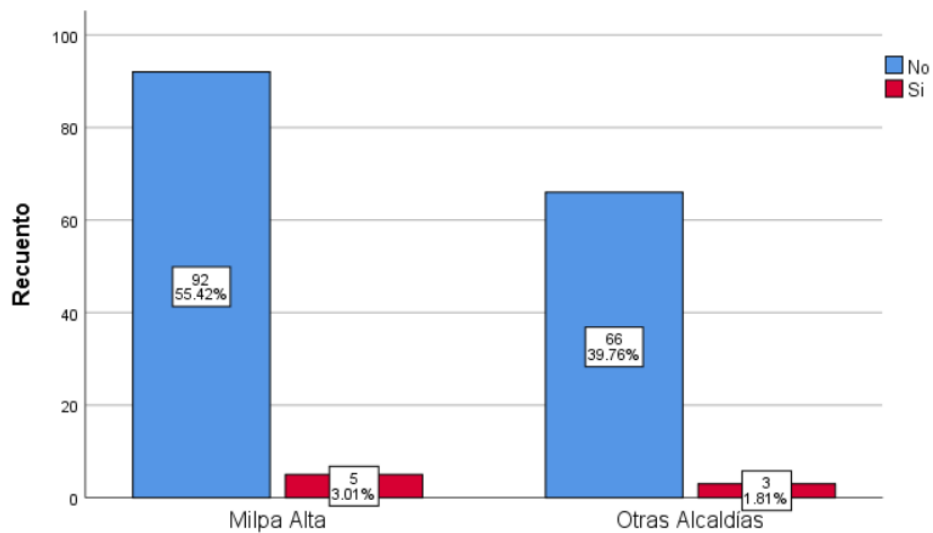
Actividades que afectan el monte: Tala de árboles
Categoría de análisis: Conocimiento
Lugar donde viven



$\chi^2(1)=0.58$, $p=0.446$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

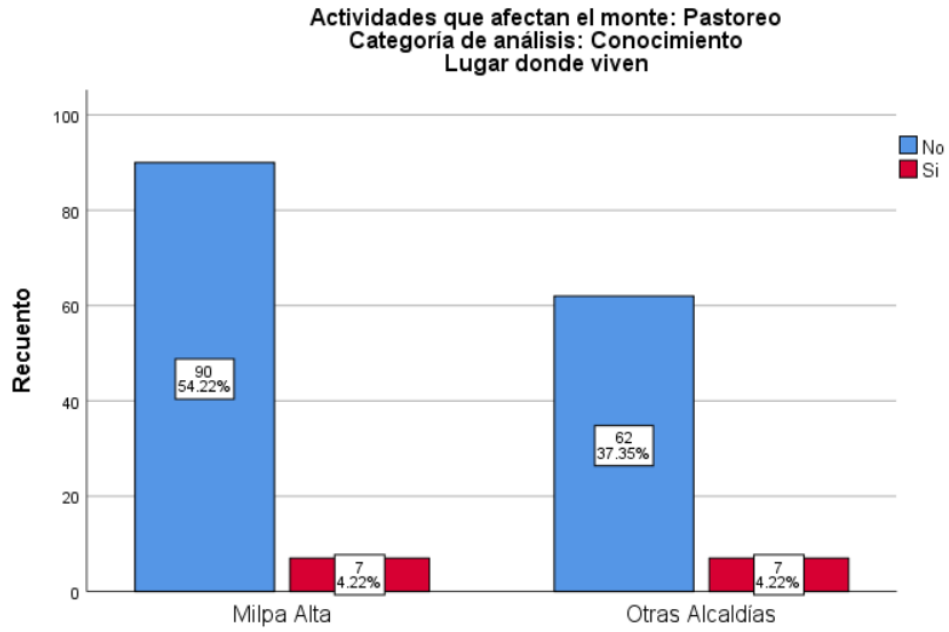
Figura 174

Actividades que afectan el monte: Agricultura
Categoría de análisis: Conocimiento
Lugar donde viven



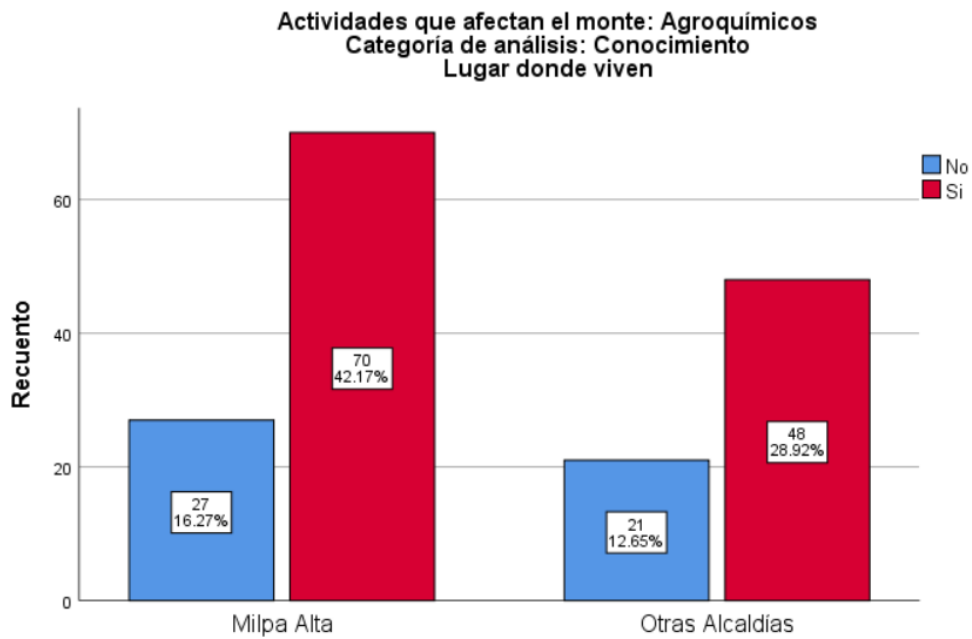
$\chi^2(1)=0.057$, $p=0.0.811$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 175



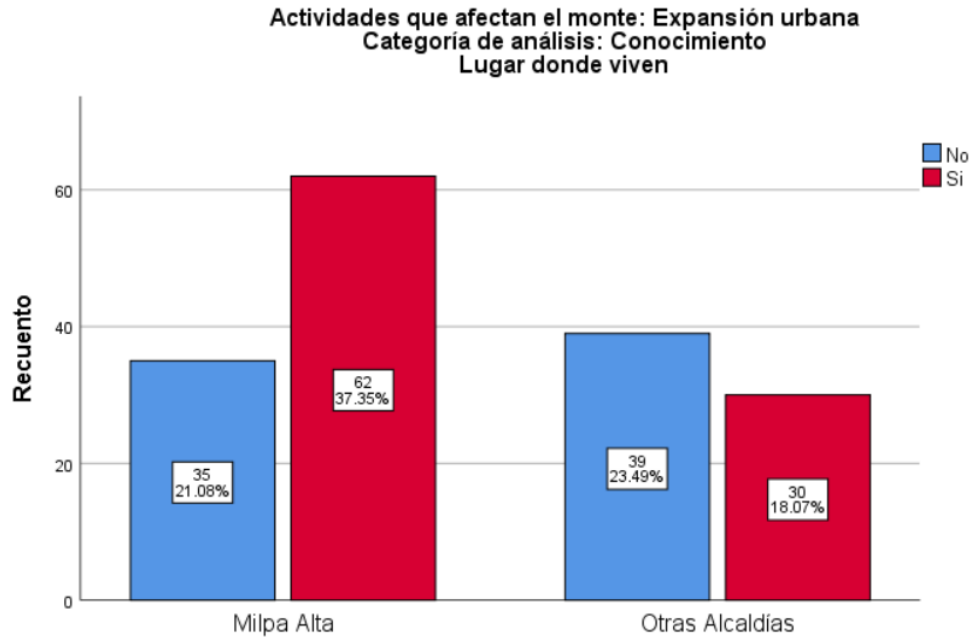
$\chi^2(1)=0.448$, $p=0.503$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 176



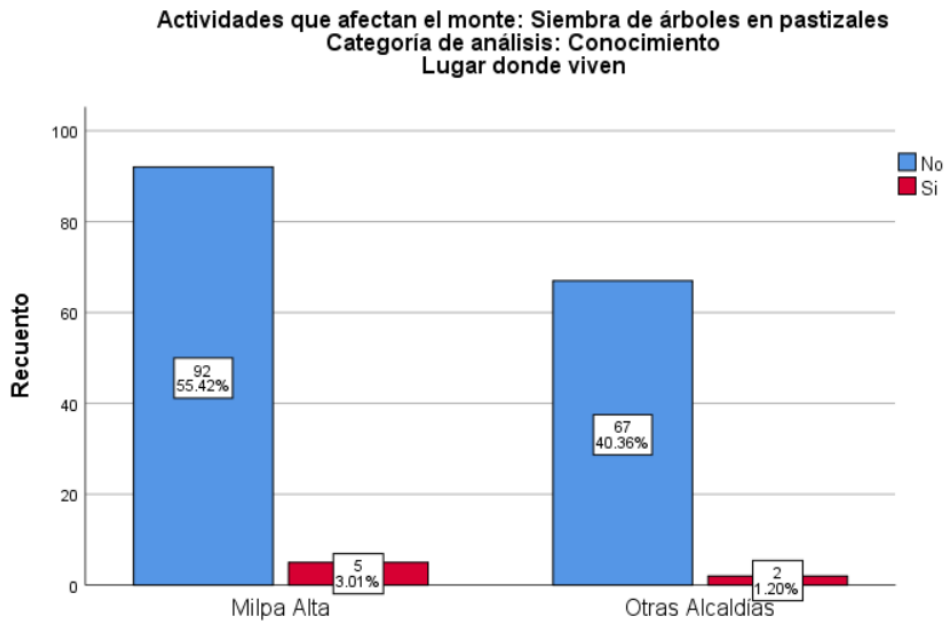
$\chi^2(1)=0.133$, $p=0.716$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 177



$\chi^2(1)=6.818$, $p=0.009$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

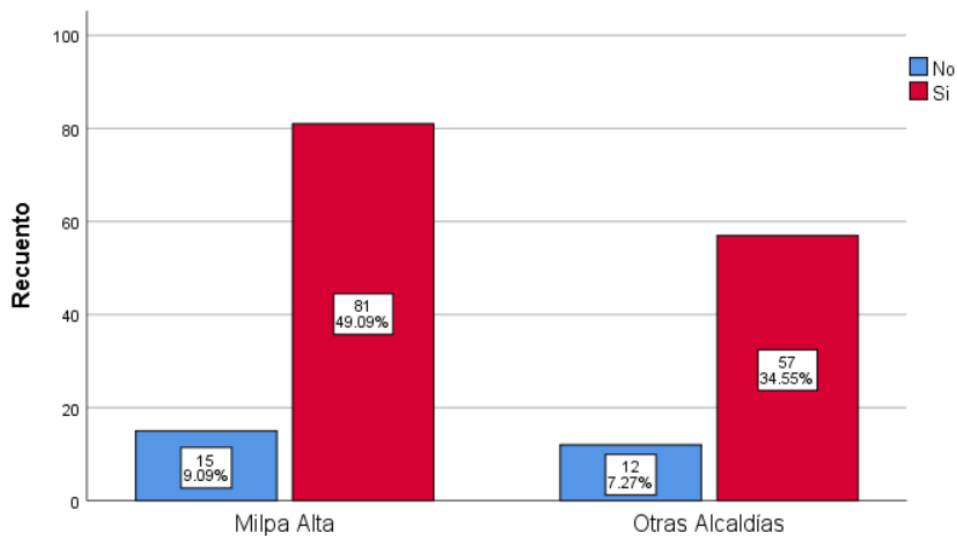
Figura 178



$\chi^2(1)=0.508$, $p=0.476$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 179

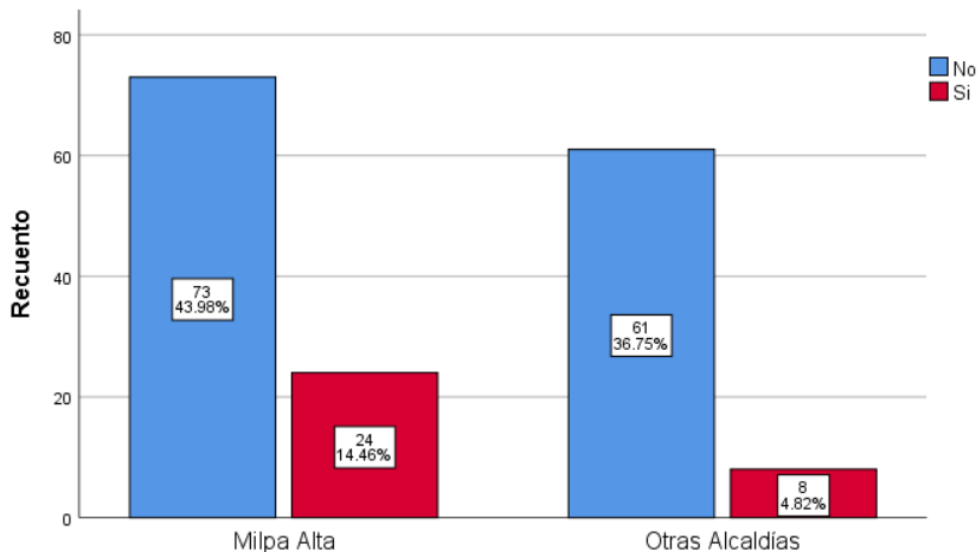
Actividades que afectan el monte: Quema del monte
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=0.092$, $p=0.762$, N válido= 165 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

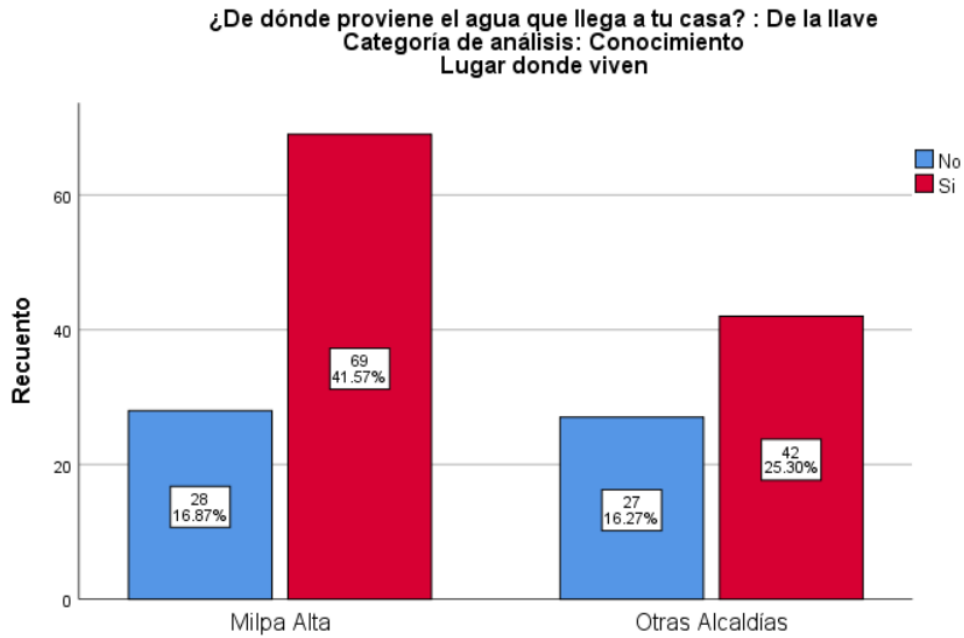
Figura 180

¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa? : De una pipa
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



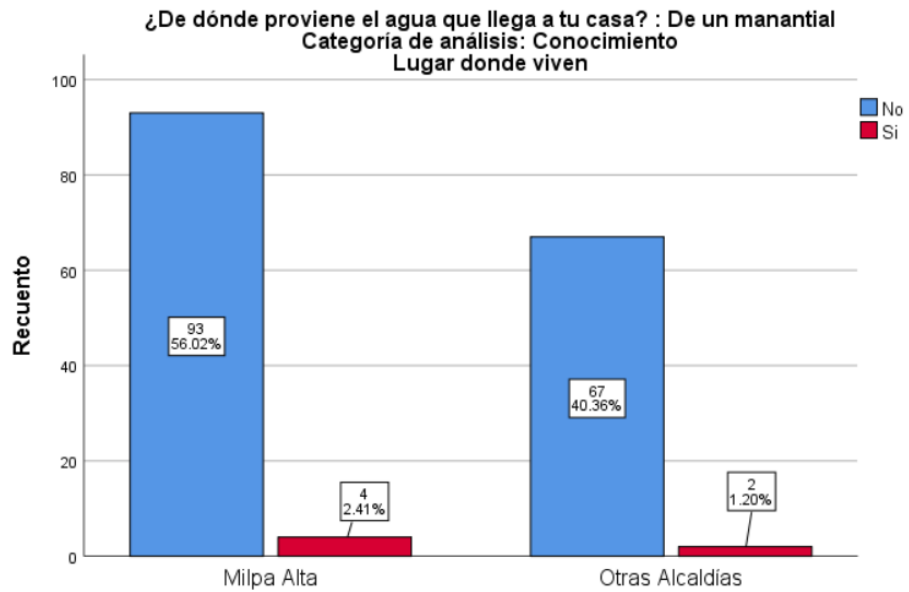
$\chi^2(1)=4.479$, $p=0.034$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 181



$\chi^2(1)=1.917$, $p=0.166$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

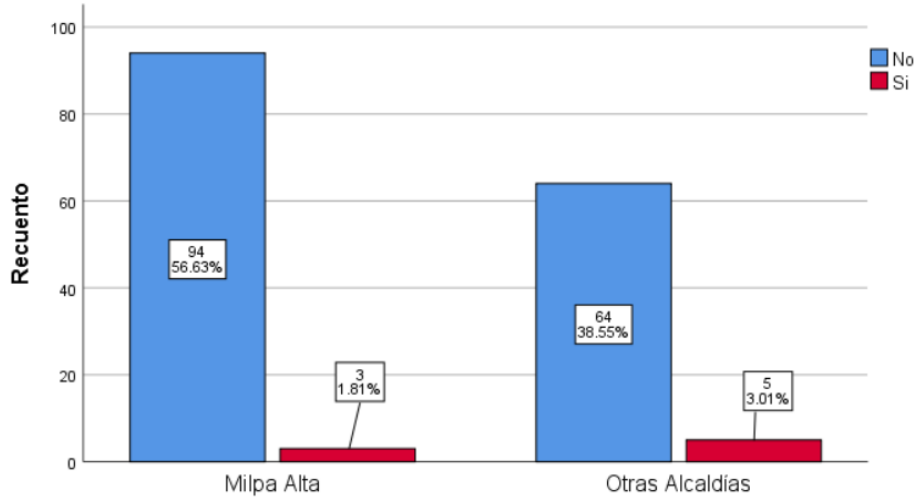
Figura 182



$\chi^2(1)=0.174$, $p=0.677$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 183

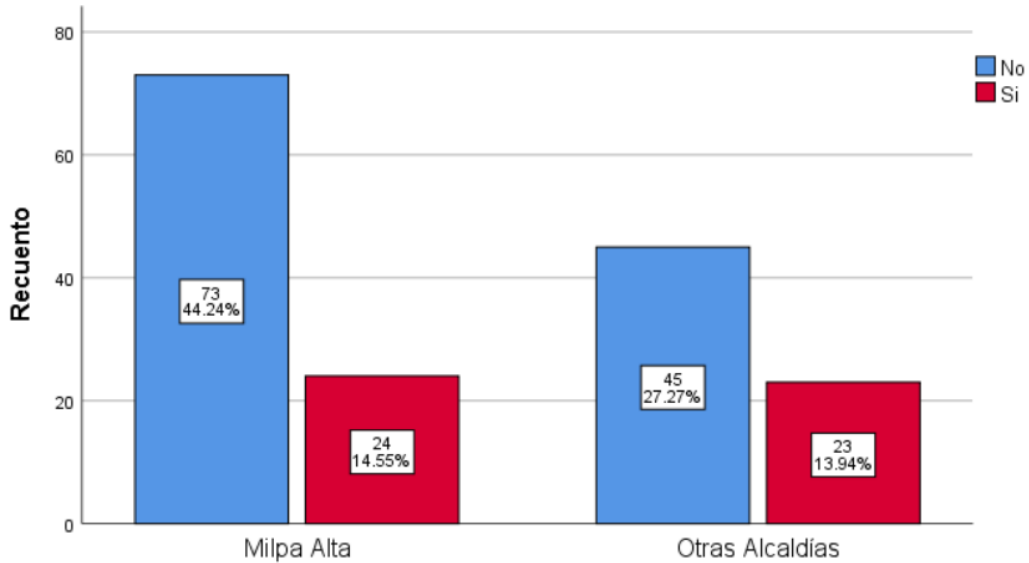
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa? De un ojo de agua
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=1.516$, $p=0.218$, N válido= 166 de 168 , Porcentaje válido el que se muestra

Figura 184

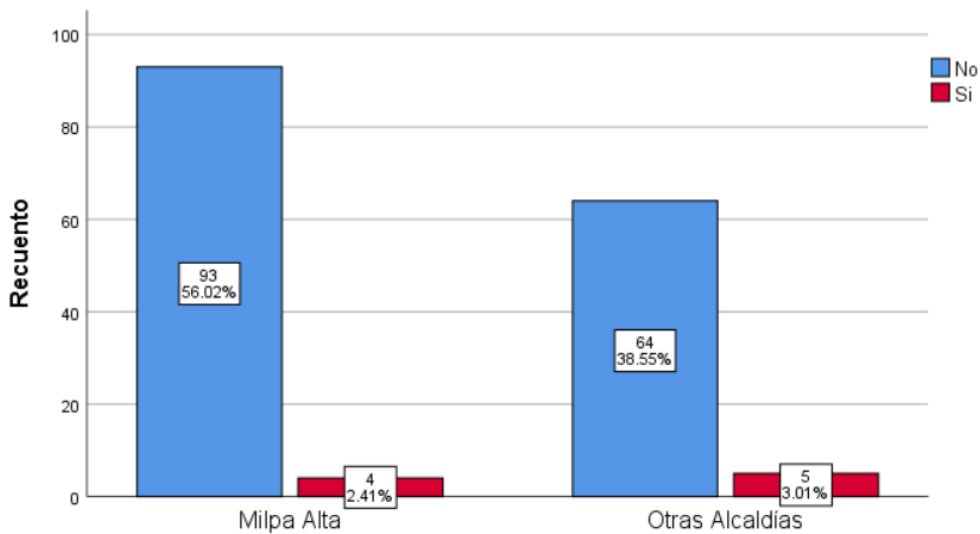
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa? : De un pozo
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=1.618$, $p=0.203$, N válido= 165 de 168 , Porcentaje válido el que se muestra

Figura 185

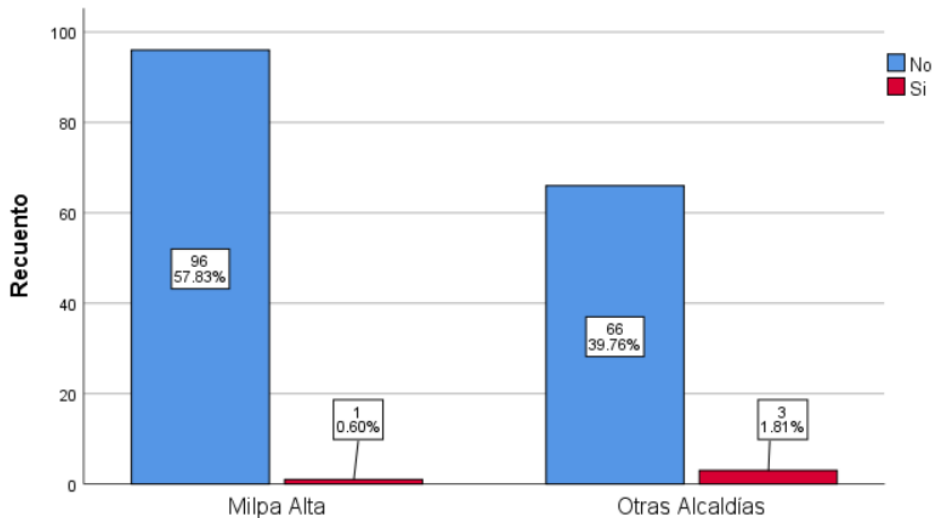
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa?: De un río
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=0.767$, $p=0.381$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 186

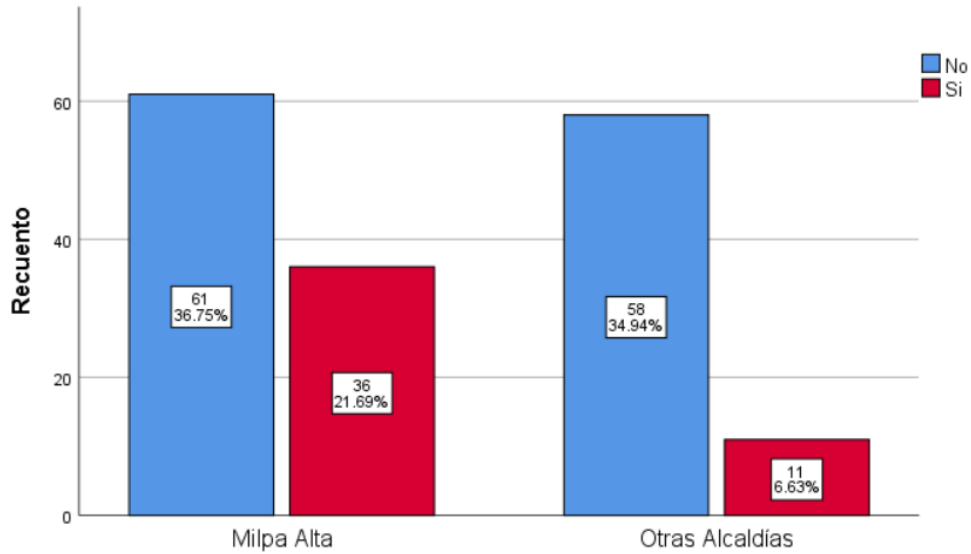
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa? : Del acuífero
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=1.886$, $p=0.17$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 187

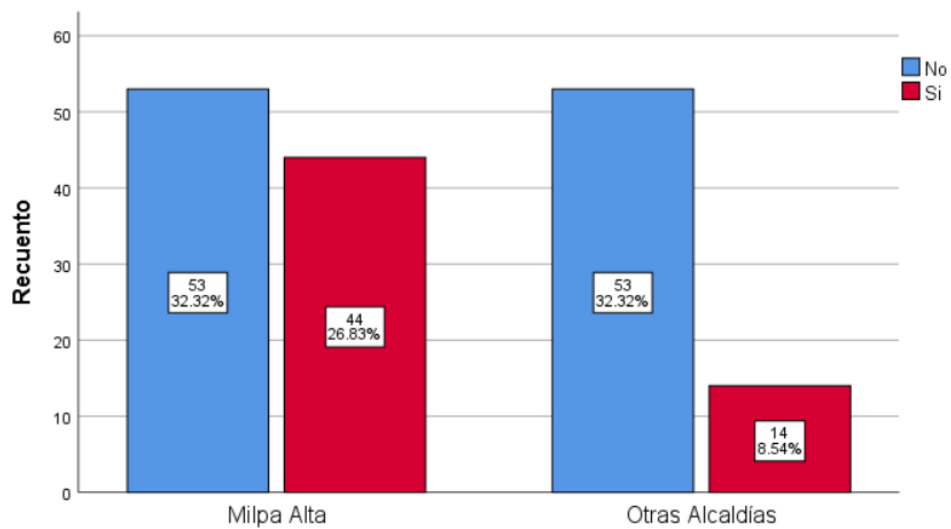
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? Candelaria
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=8.904$, $p=0.003$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 188

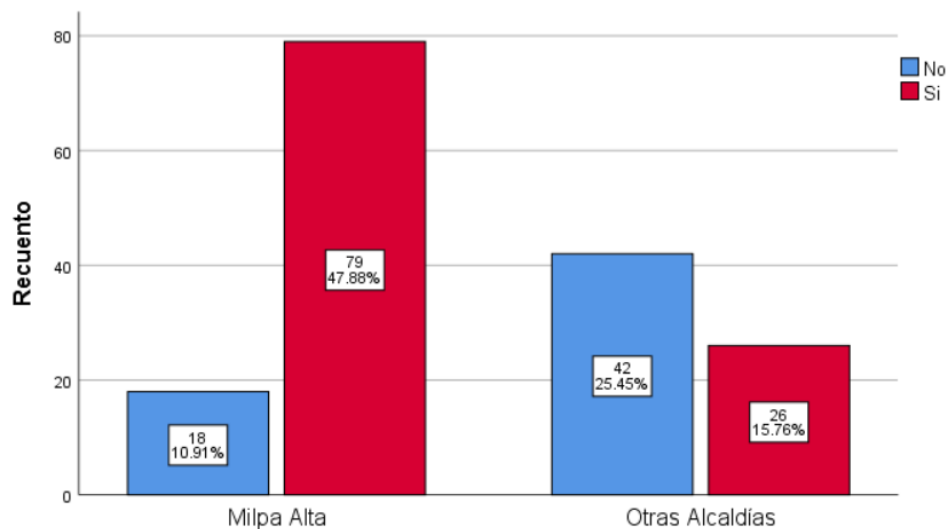
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? Pasión de Cristo
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=10.377$, $p=0.001$, N válido= 164 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 189

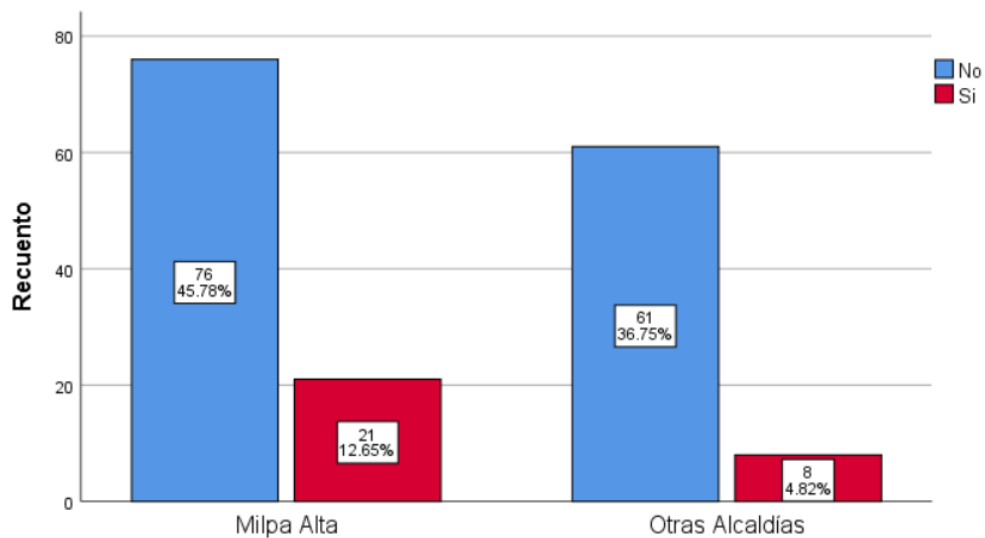
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? El Carnaval
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=32.252$, $p=0.000$, N válido= 165 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 190

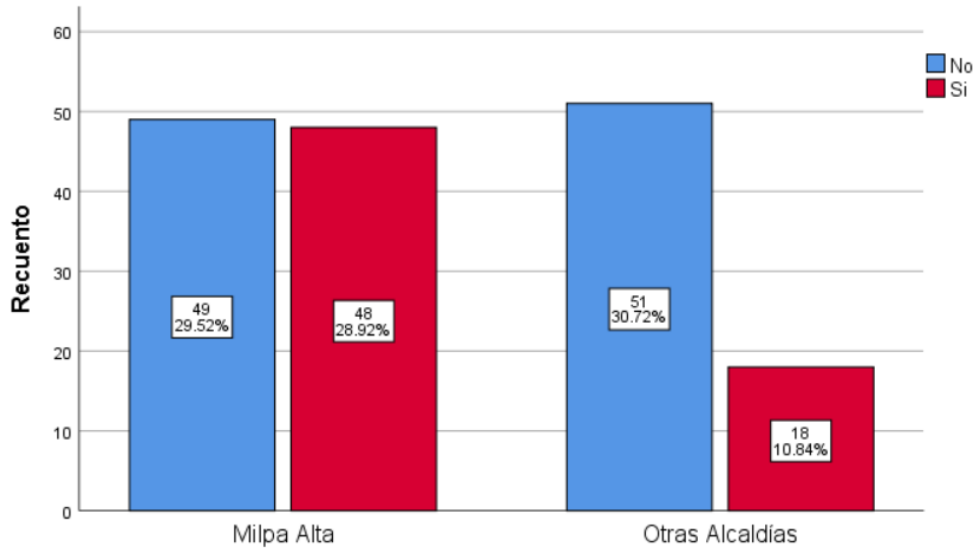
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? La Santa Cruz
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=2.827$, $p=0.093$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 191

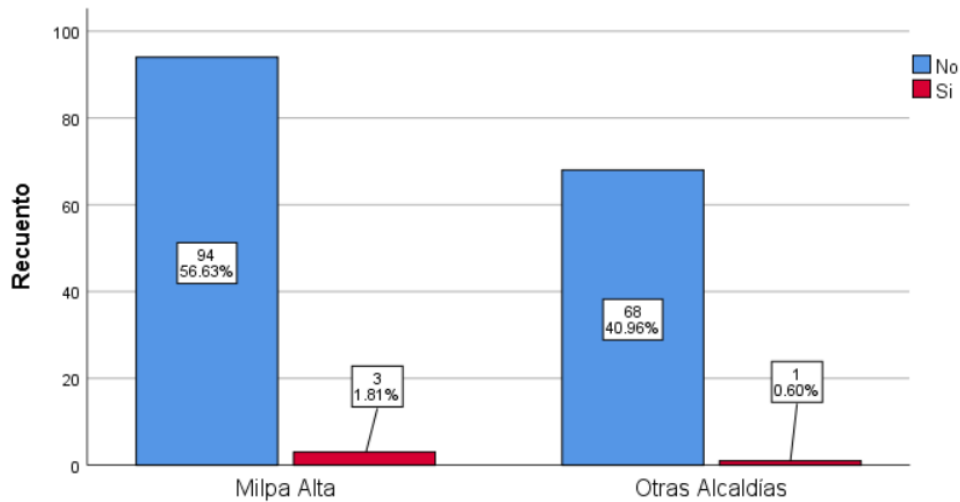
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? El señor Chalmita
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=9.216$, $p=0.002$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 192

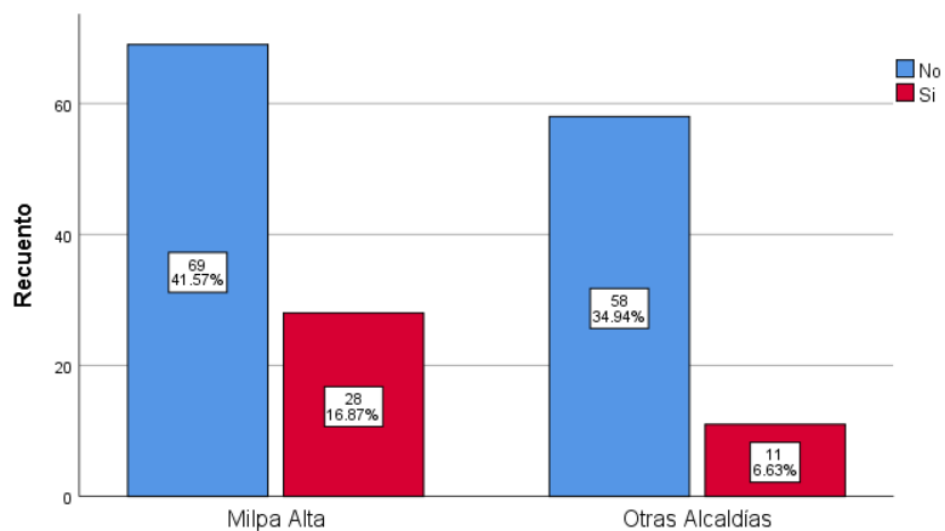
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? El Leñerito
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=0.463$, $p=0.496$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 193

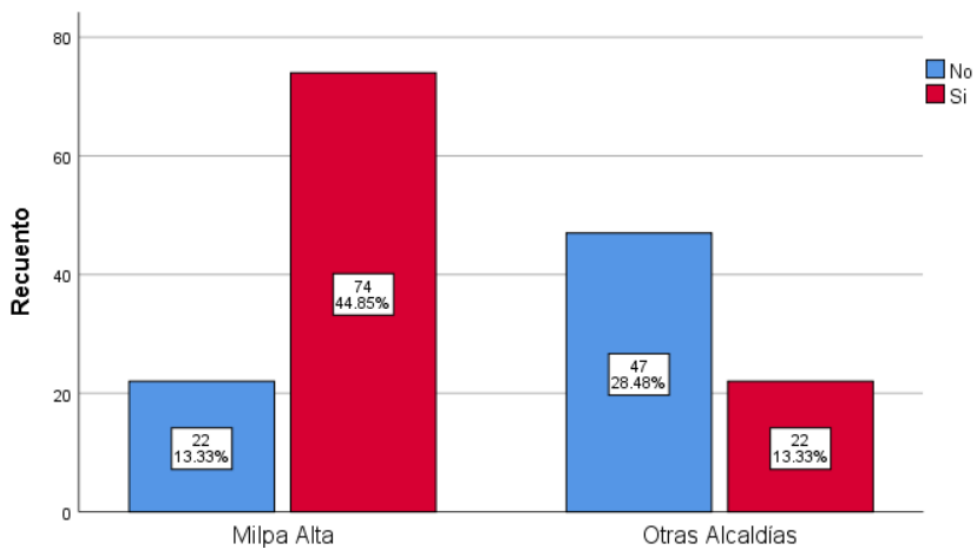
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? Virgen de la Asunción
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=3.747$, $p=0.053$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 194

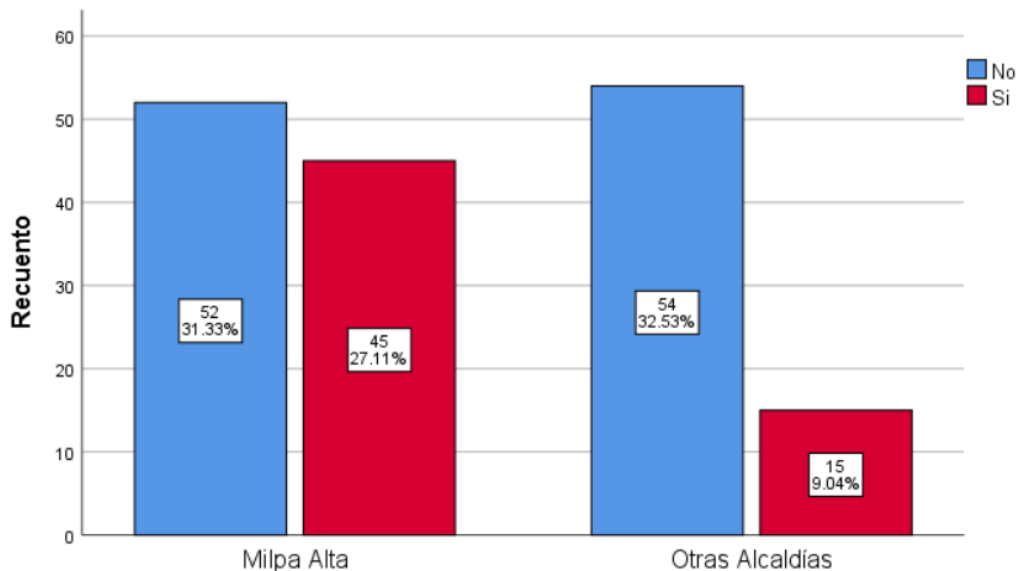
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? Fiesta de muertos
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=33.709$, $p=0.000$, N válido= 165 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 195

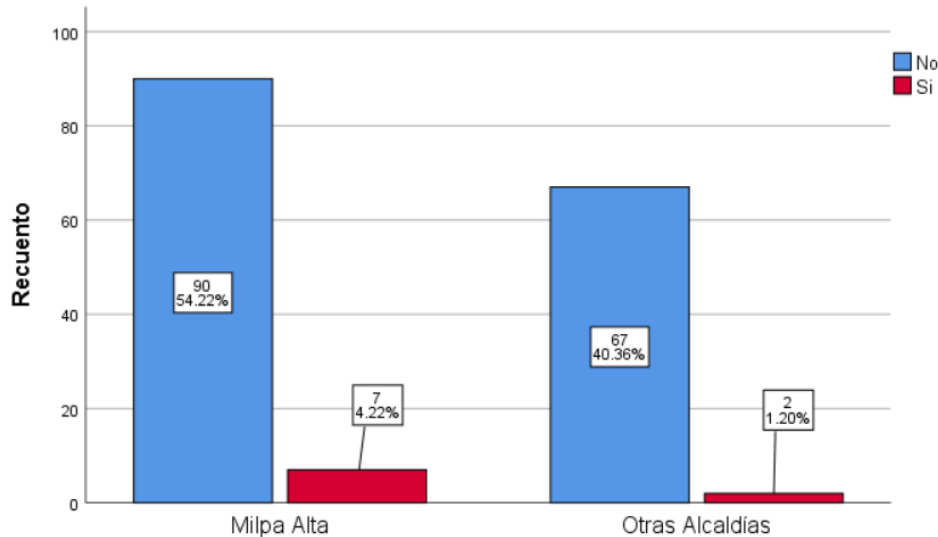
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? Peregrinación a Chalma
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=10.617$, $p=0.001$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 196

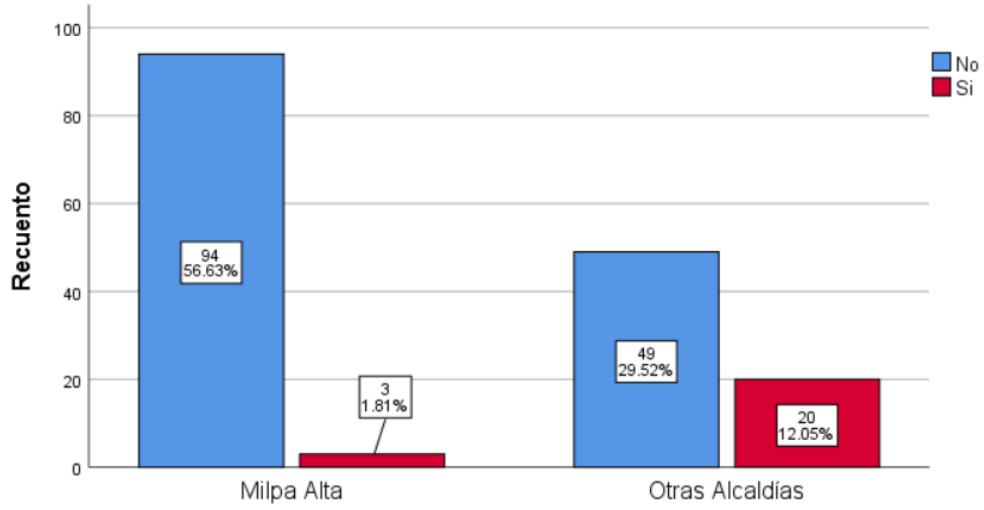
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? Ratificación del Plan de Ayala
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=1.466$, $p=0.226$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 197

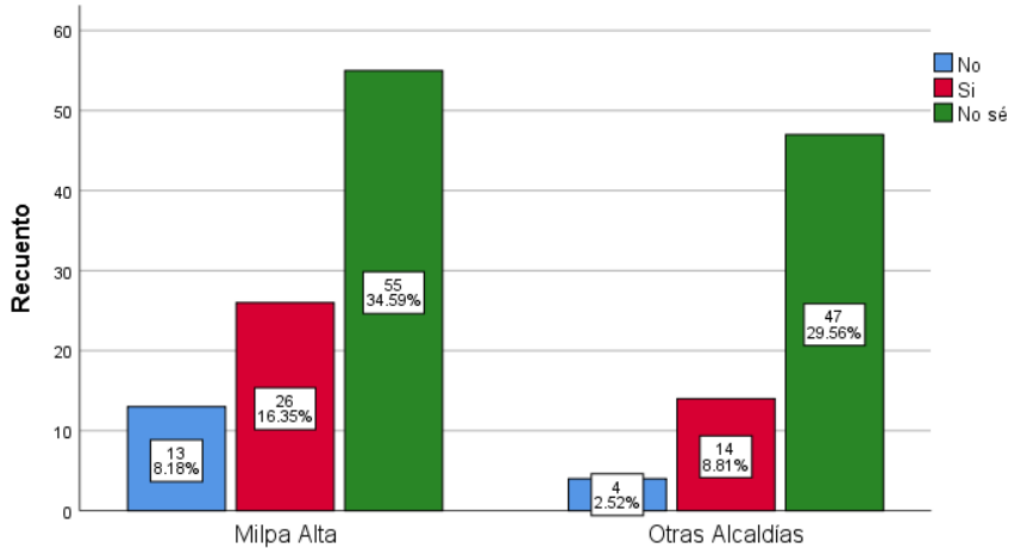
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras? Ninguna
Categoría de análisis: Conocimiento
Lugar donde viven



$\chi^2(1)=22.648$, $p=0.000$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 198

¿Alguna de estas festividades tiene relación con el agua, maíz o suelo?
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



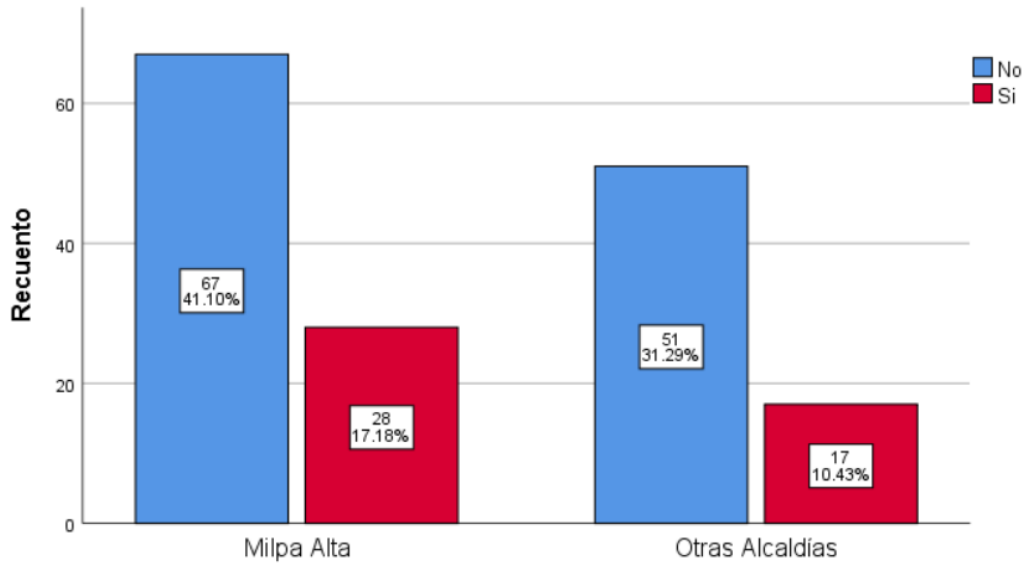
$\chi^2(1)=3.83$, $p=0.147$, N válido= 159 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 199

¿Cuáles festividades tienen relación con el agua, maíz o suelo?

Algunos respondieron que son necesarios para los alimentos que se preparan en esas festividades.

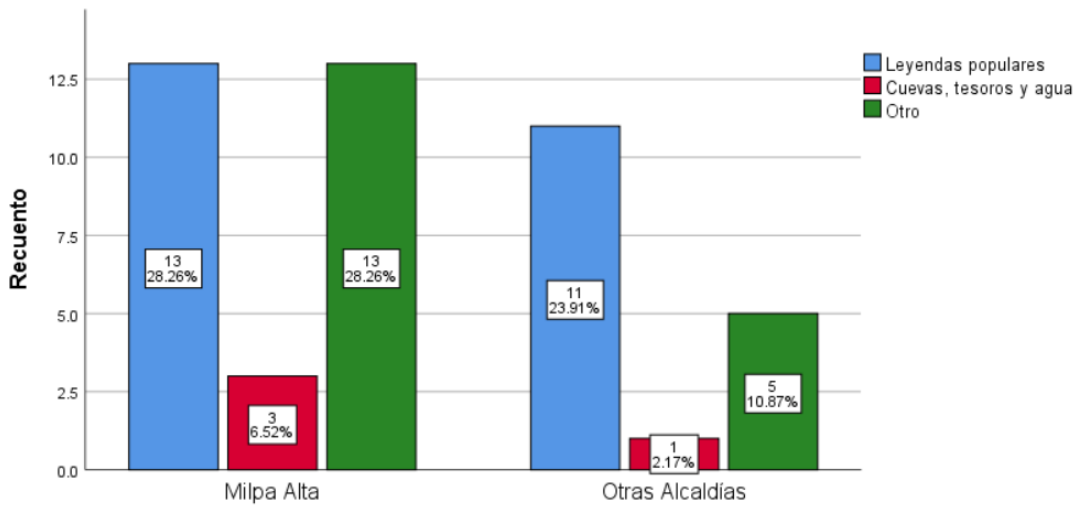
¿Sabes algún relato o leyenda acerca de los cerros, agua o el monte de tu comunidad?
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=0.397$, $p=0.529$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 200

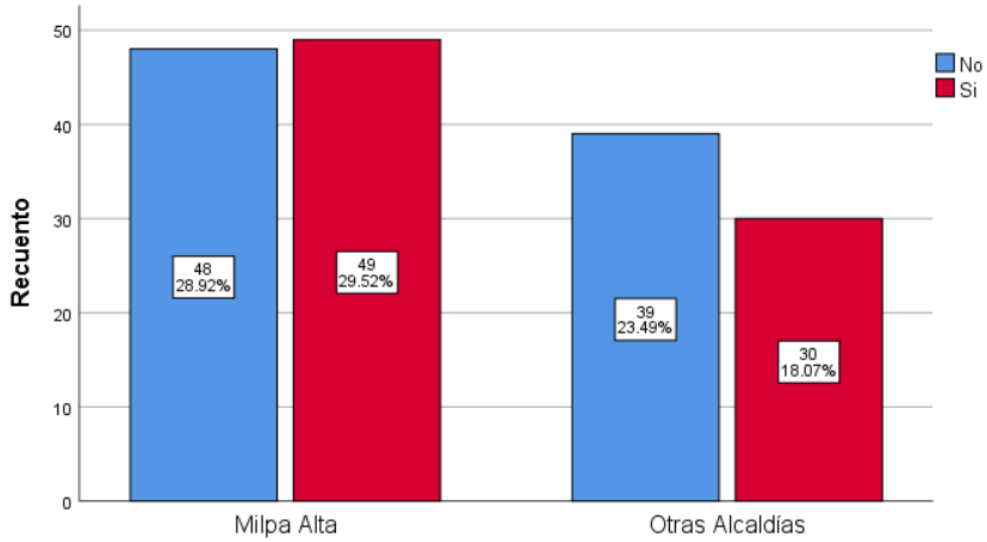
¿De qué habla el relato o leyenda acerca de los cerros, agua o el monte de tu comunidad?
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=1.708$, $p=0.426$, N válido= 46 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 201

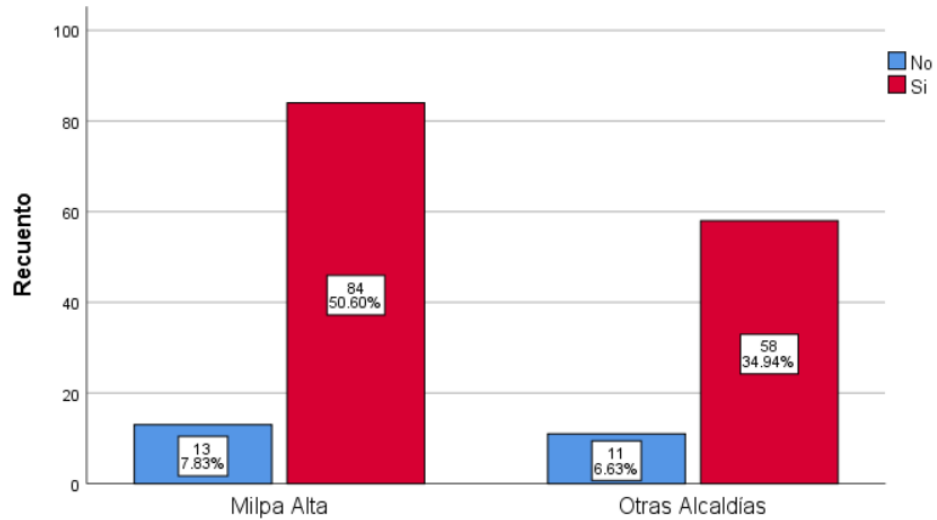
¿Por qué es importante proteger el monte?: Es nuestro territorio
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=0.801$, $p=0.371$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 202

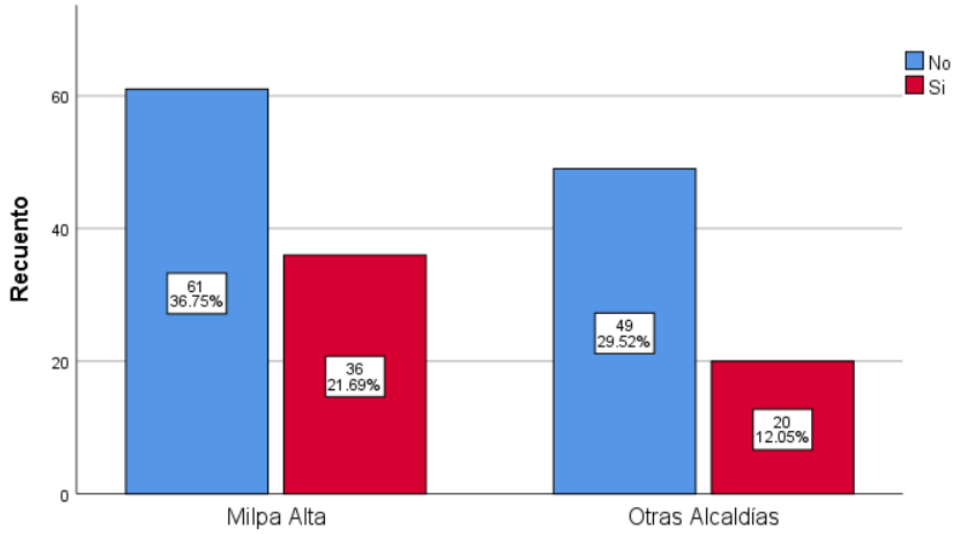
¿Por qué es importante proteger el monte?: Es parte del pulmón del planeta
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=0.21$, $p=0.647$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 203

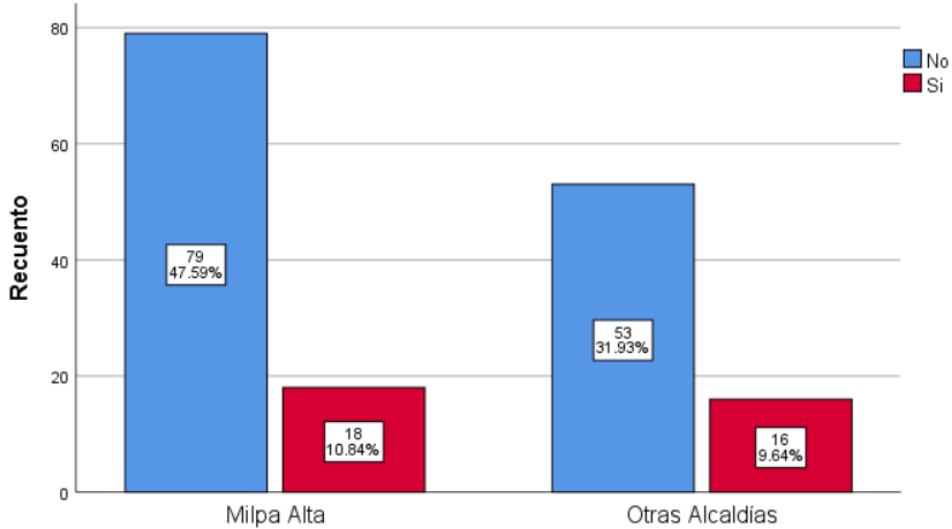
¿Por qué es importante proteger el monte?: Nos brinda agua
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=1.192$, $p=0.275$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 204

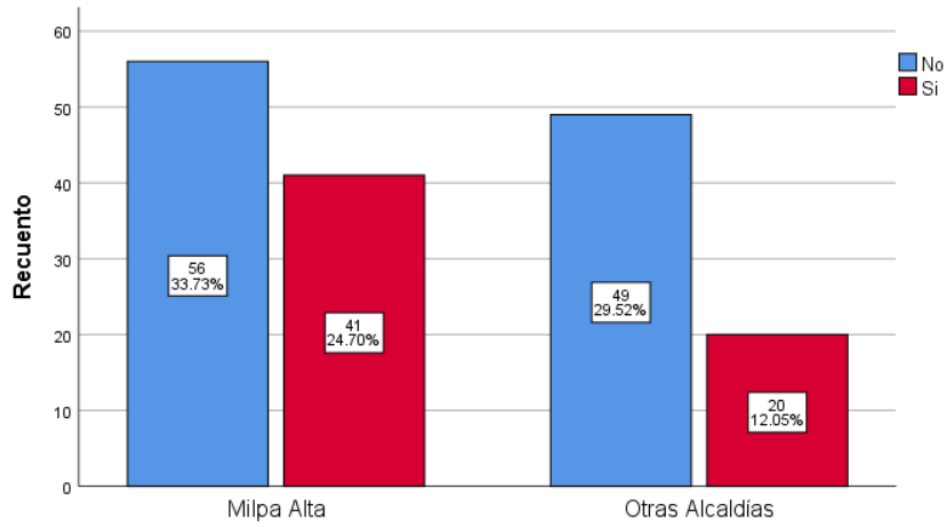
¿Por qué es importante proteger el monte?: Nos brinda madera
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=0.531$, $p=0.466$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 205

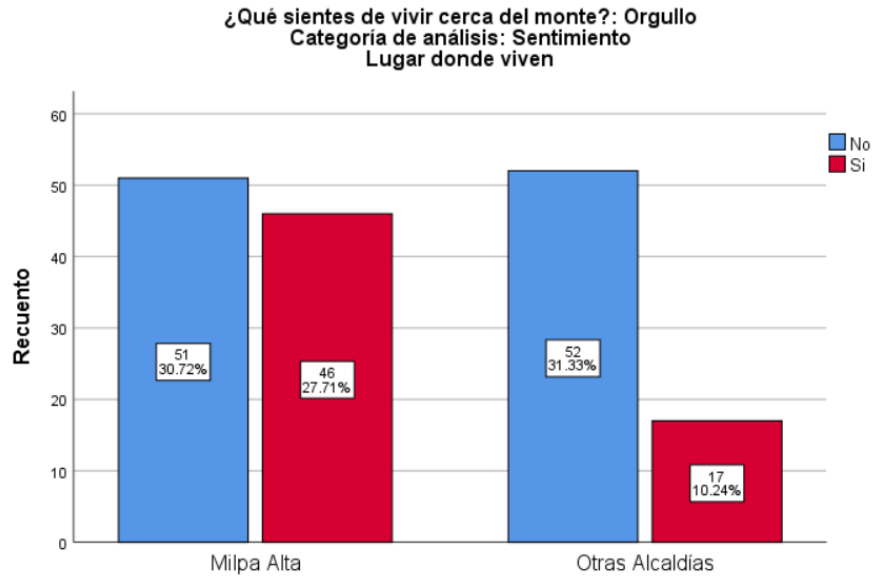
¿Por qué es importante proteger el monte?: Nos brinda alimentos
Categoría de análisis: Conocimiento
Lugar donde viven



$\chi^2(1)=3.06$, $p=0.08$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

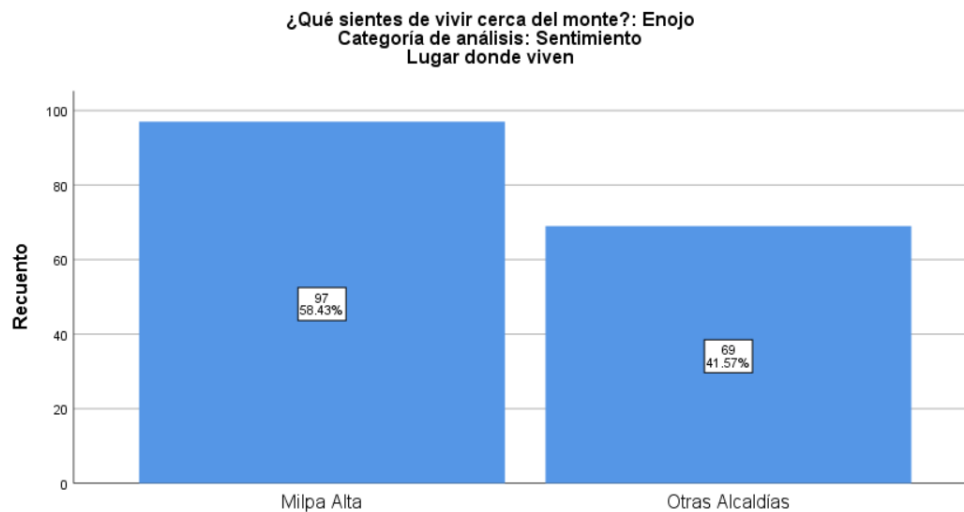
Figura 206

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de sentimientos**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber lo que sienten los estudiantes sobre el bosque de agua y sus servicios ecosistémicos.



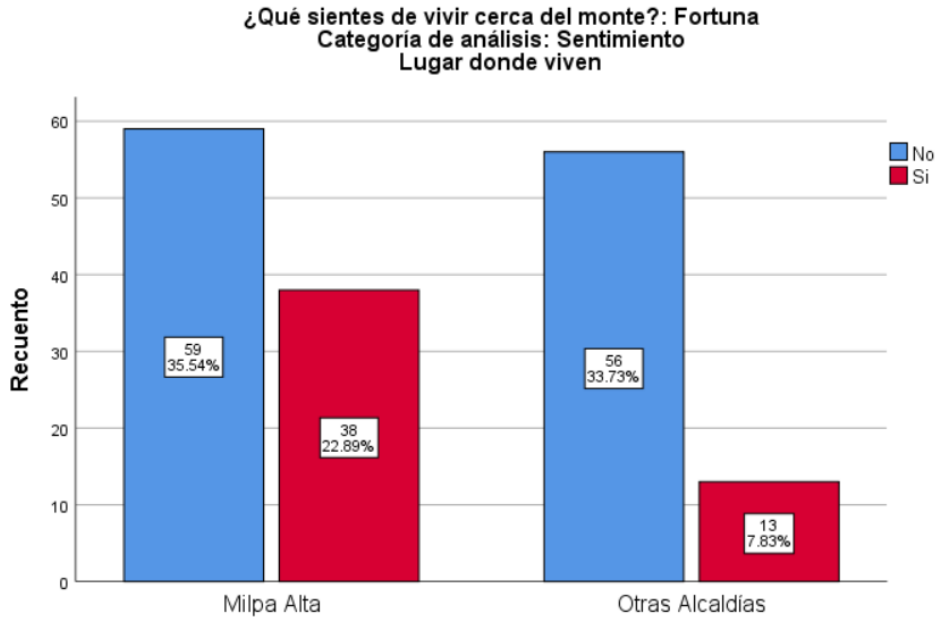
$\chi^2(1)=8.889$, $p=0.003$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 207



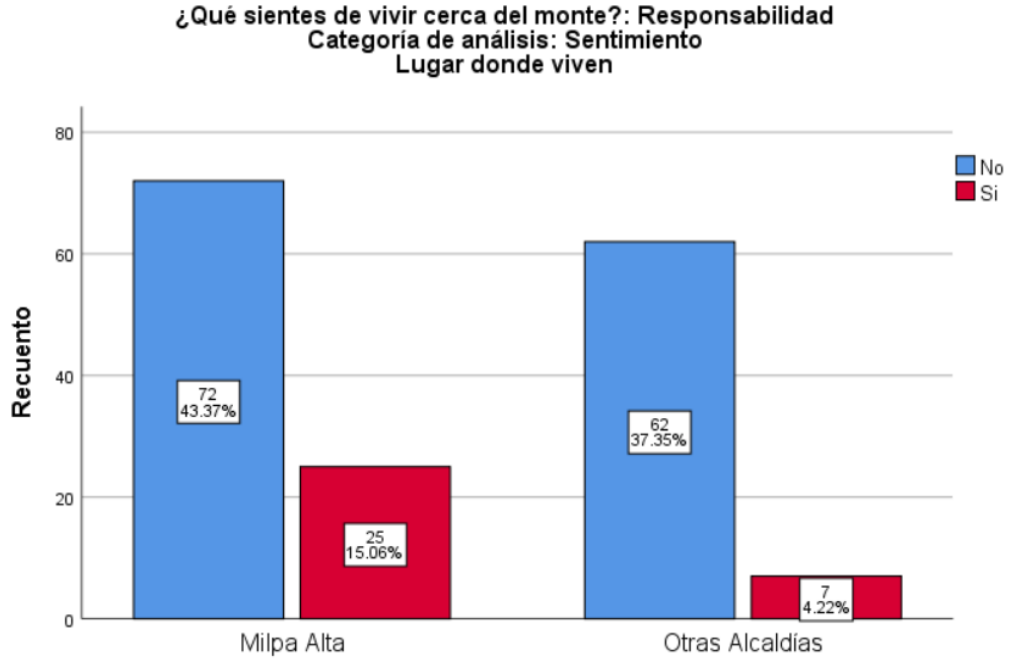
N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 208



$\chi^2(1)=7.833, p=0.005$, N válido= 166 de 168 , Porcentaje válido el que se muestra

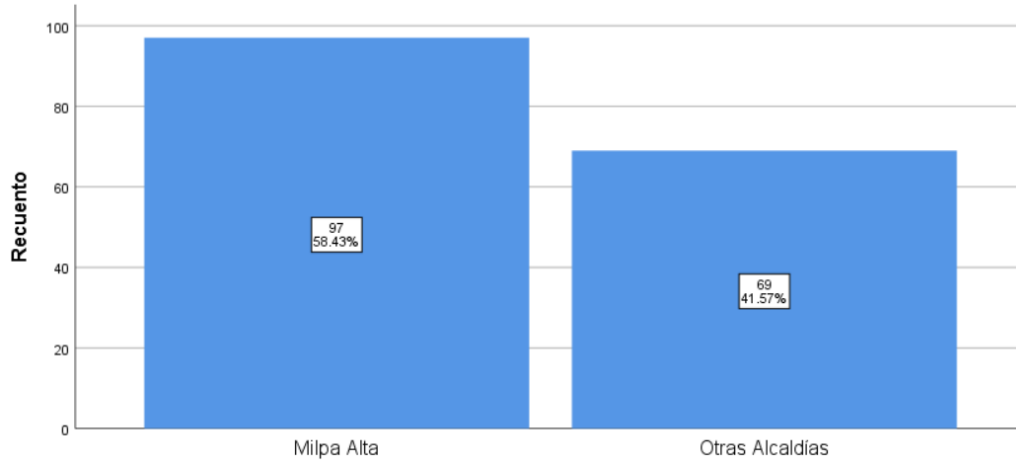
Figura 209



$\chi^2(1)=6.328, p=0.012$, N válido= 166 de 168 , Porcentaje válido el que se muestra

Figura 210

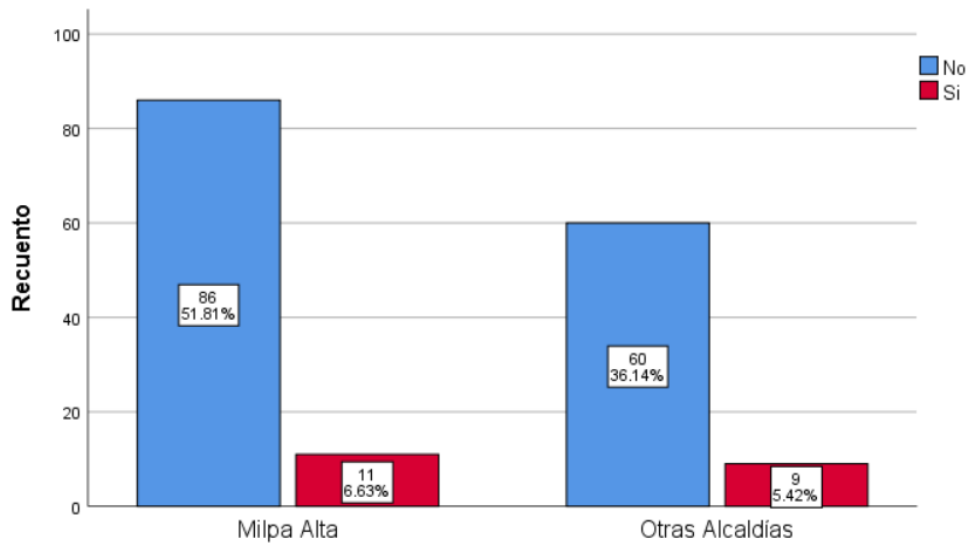
¿Qué sientes de vivir cerca del monte?: Tristeza
 Categoría de análisis: Sentimiento
 Lugar donde viven



N válido= 166 de 168 , Porcentaje válido el que se muestra

Figura 211

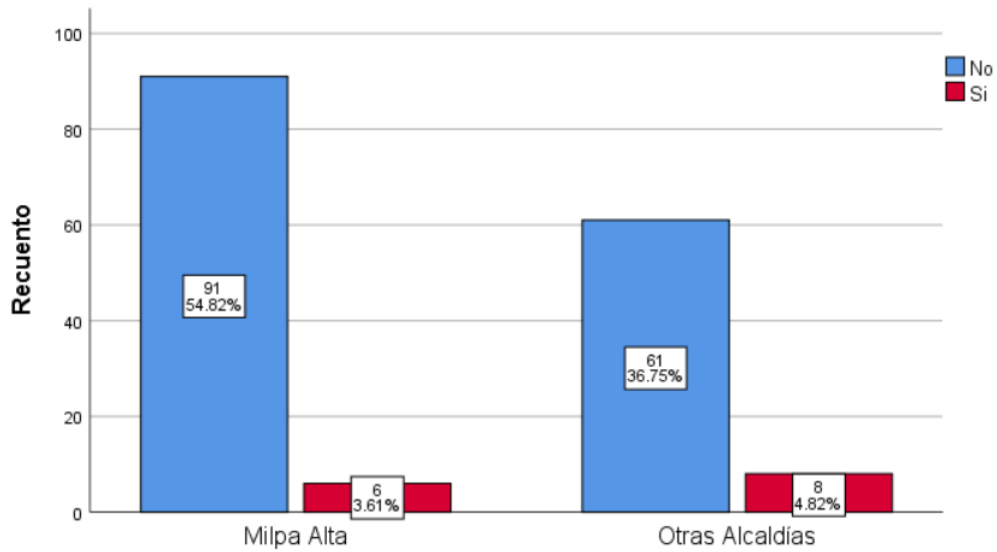
¿Qué sientes de vivir cerca del monte?: Miedo
 Categoría de análisis: Sentimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=0.110$, $p=0.74$, N válido= 166 de 168 , Porcentaje válido el que se muestra

Figura 212

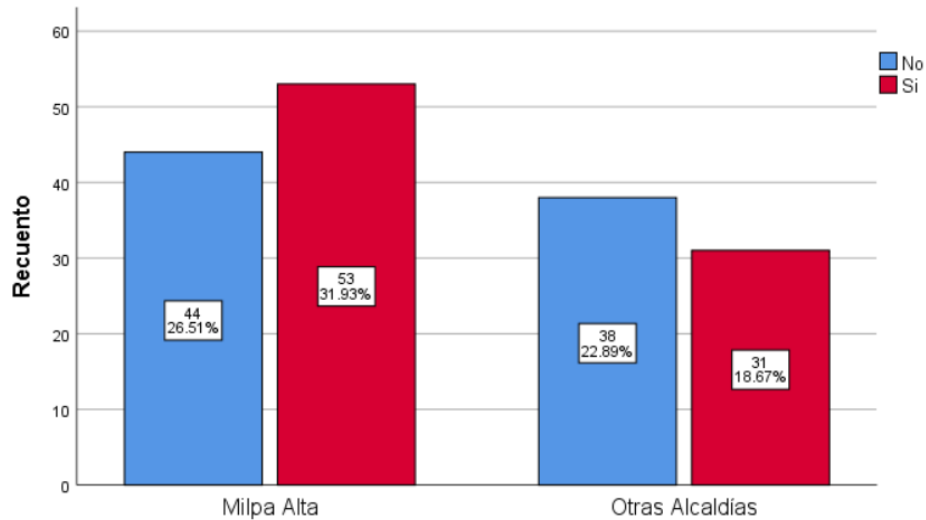
¿Qué sientes de vivir cerca del monte?: Indiferencia
 Categoría de análisis: Sentimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=1.527$, $p=0.217$, N válido= 166 de 168 , Porcentaje válido el que se muestra

Figura 213

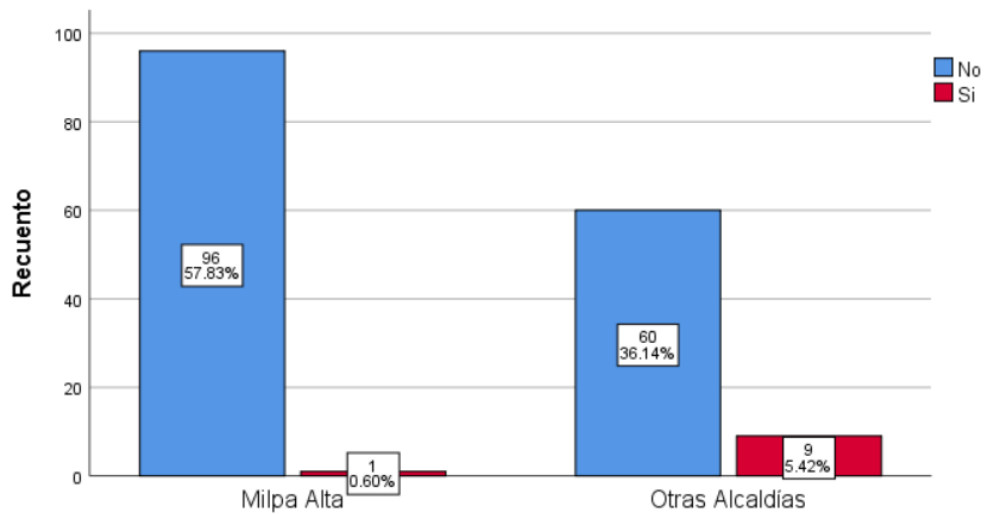
¿Qué sientes de vivir cerca del monte?: Alegría
 Categoría de análisis: Sentimiento
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=1.521$, $p=0.217$, N válido= 166 de 168 , Porcentaje válido el que se muestra

Figura 214

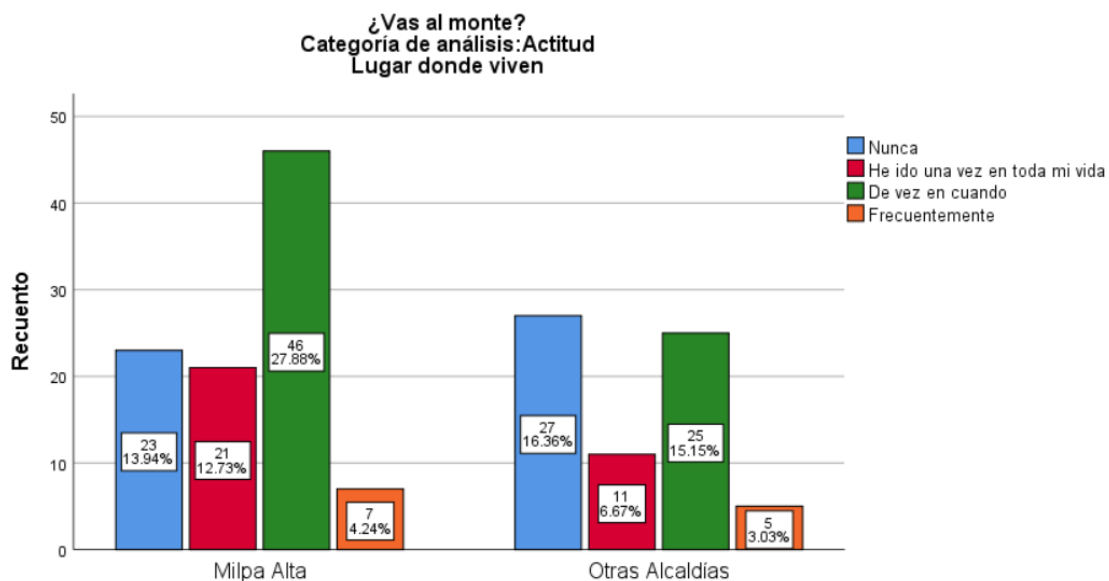
¿Qué sientes de vivir cerca del monte?: No vivo cerca del monte
Categoría de análisis: Sentimiento
Lugar donde viven



$\chi^2(1)=10.277$, $p=0.001$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 215

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de actitudes**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber lo que hacen los estudiantes respecto al bosque de agua y sus servicios ecosistémicos. De acuerdo al lugar donde viven.



$\chi^2(3)=5.049$, $p=0.168$, N válido= 165 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 216

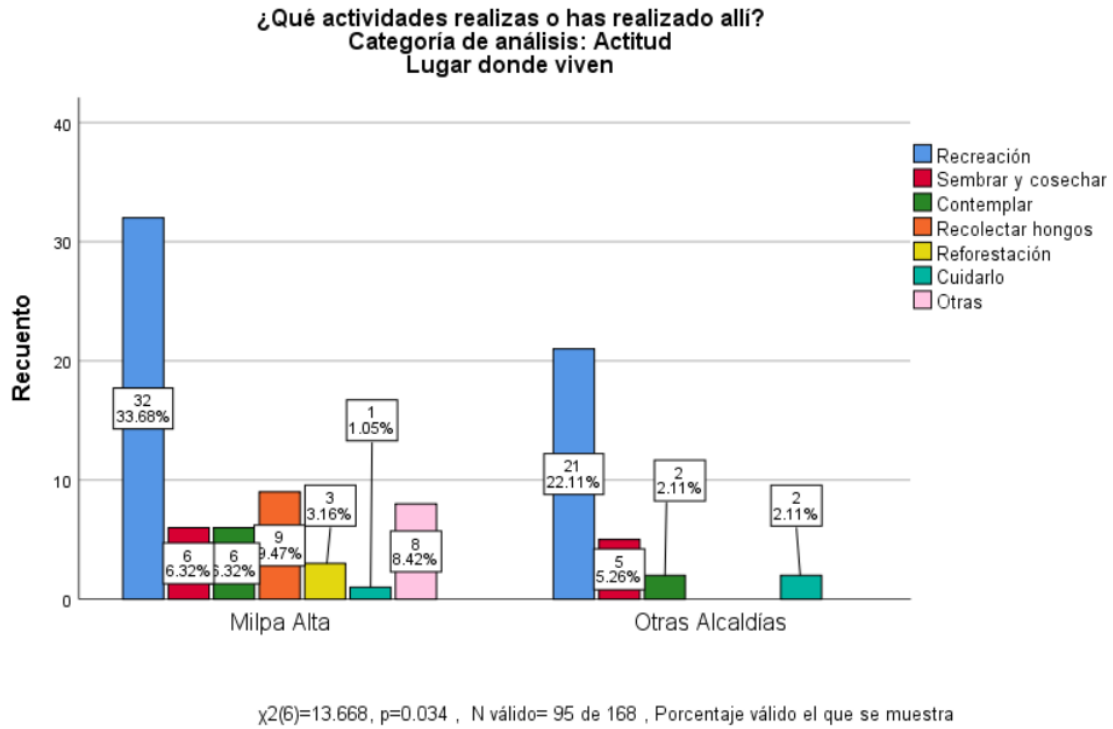


Figura 217

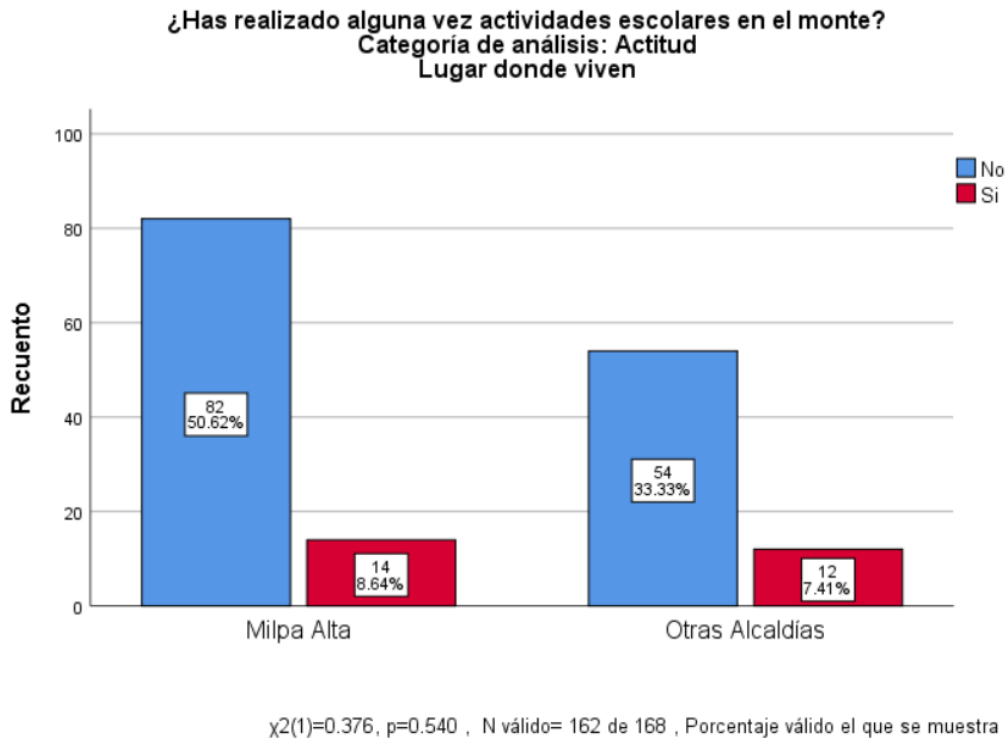
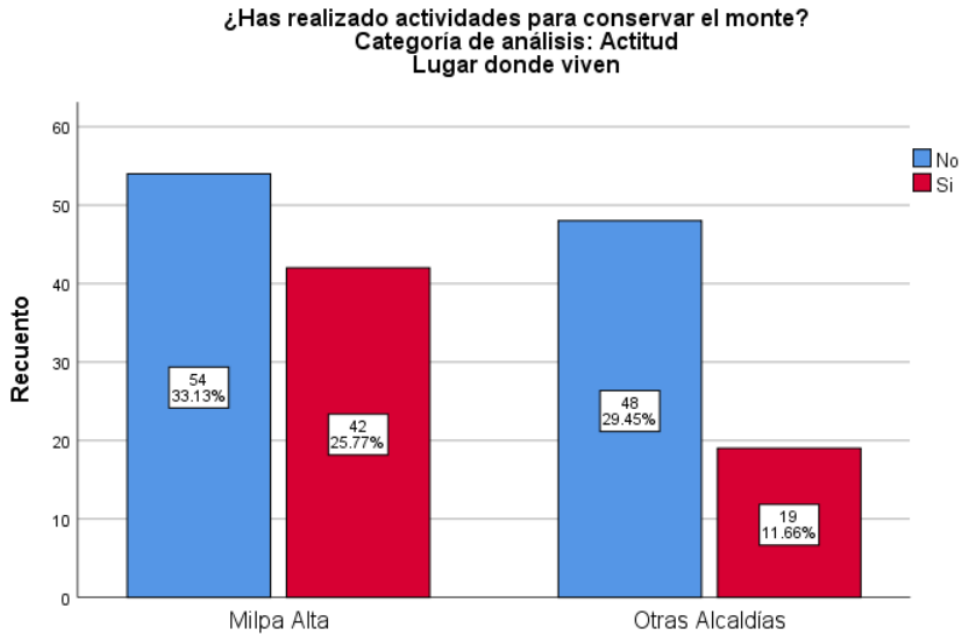
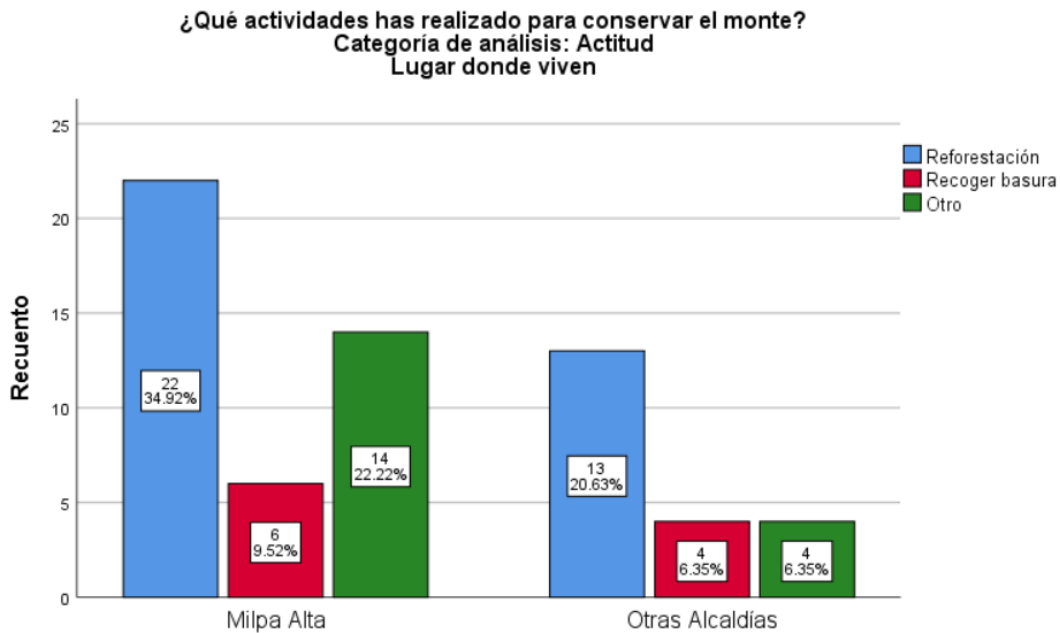


Figura 218



$\chi^2(1)=3.992$, $p=0.046$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

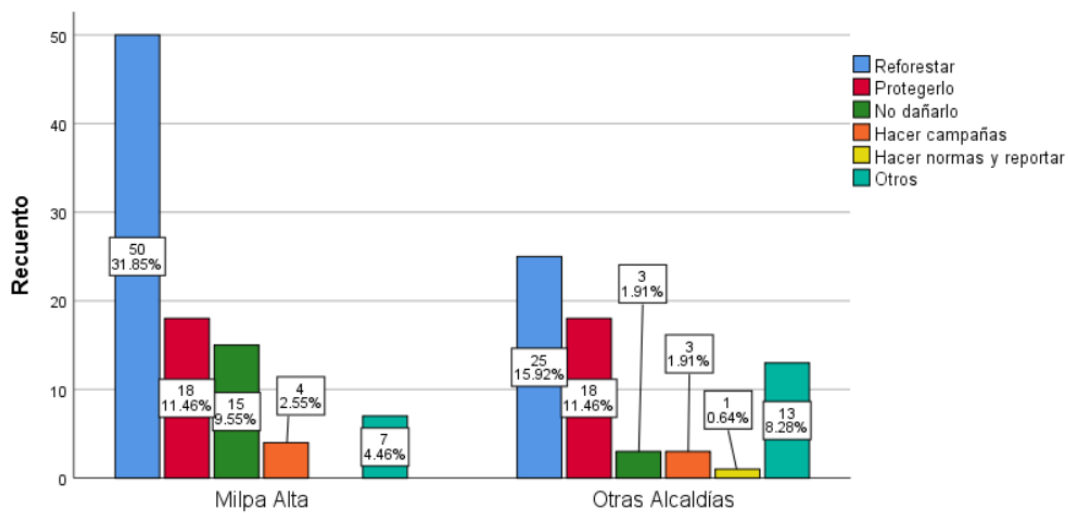
Figura 219



$\chi^2(2)=1.429$, $p=0.490$, N válido= 63 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 220

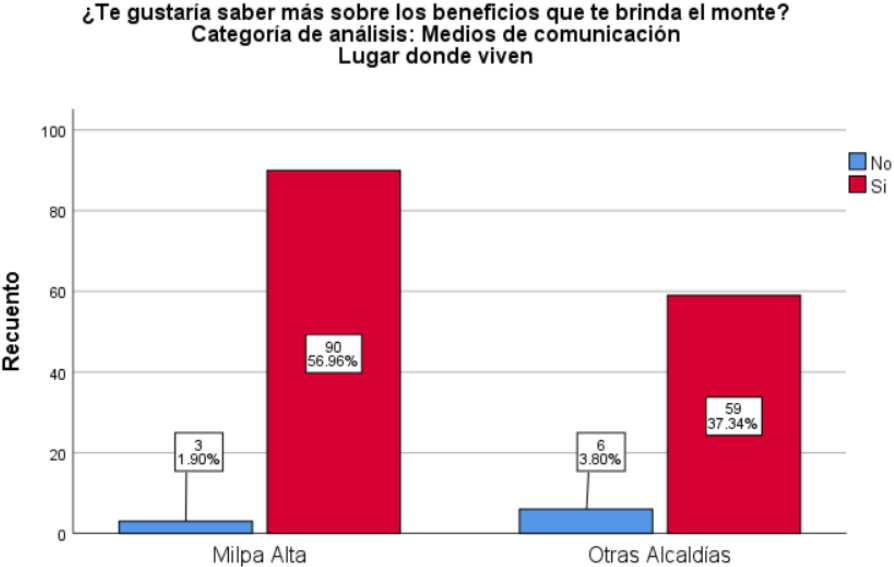
Para conservar el monte, qué actividades te gustaría hacer:
 Categoría de análisis: Actitud
 Lugar donde viven



$\chi^2(5)=13.689$, $p=0.018$, N válido= 157 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 221

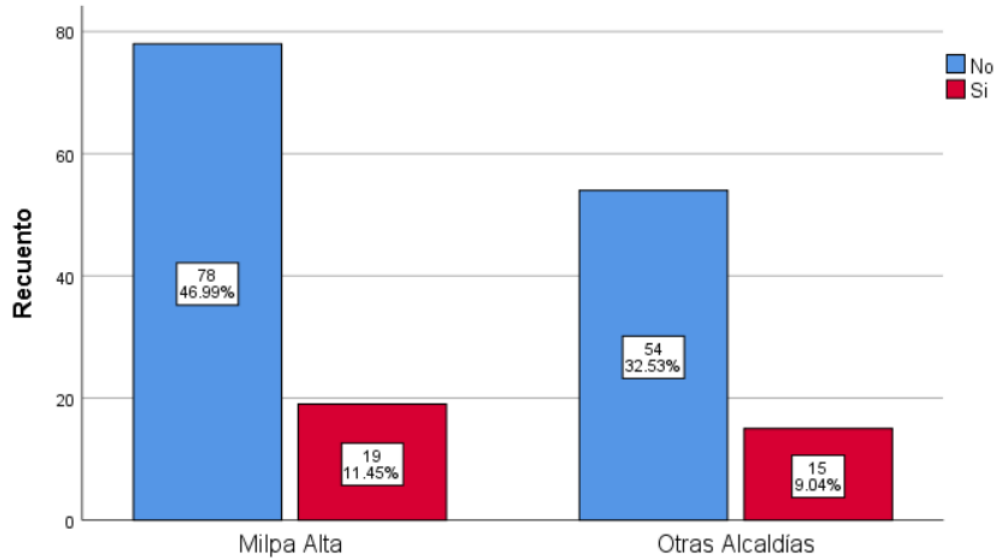
A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de medios de comunicación**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber los medios de comunicación preferidos por los estudiantes. De acuerdo al lugar donde viven.



$\chi^2(1)=2.568$, $p=0.109$, N válido= 158 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 222

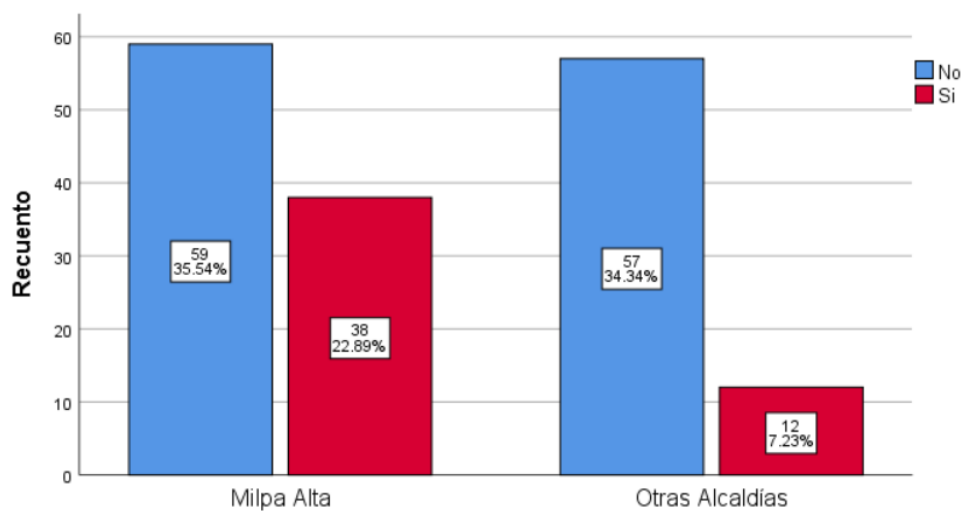
¿Dónde te gustaría encontrar más información?: Un cartel
Categoría de análisis: Medios de comunicación
Lugar donde viven



$\chi^2(1)=0.115$, $p=0.735$, N válido= 166 de 168 , Porcentaje válido el que se muestra

Figura 223

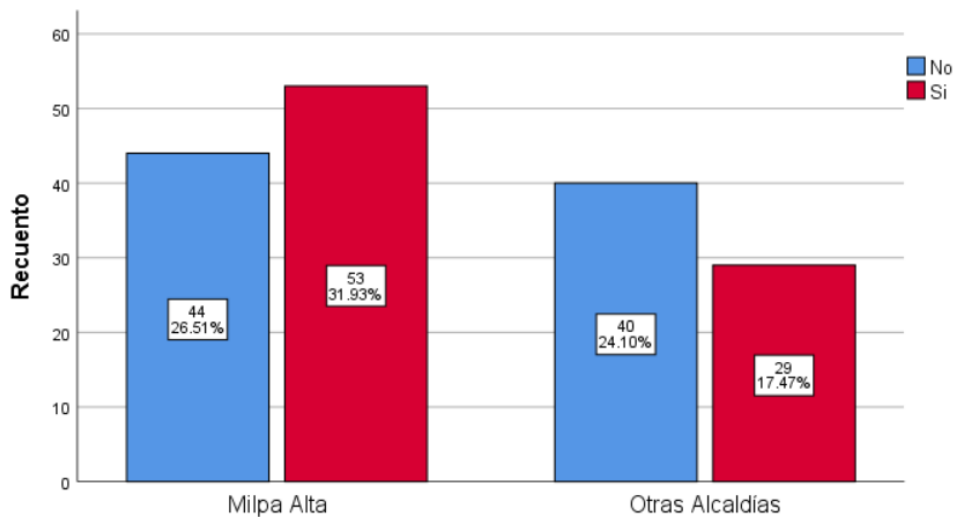
¿Dónde te gustaría encontrar más información?: Una conferencia
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=9.09$, $p=0.003$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 224

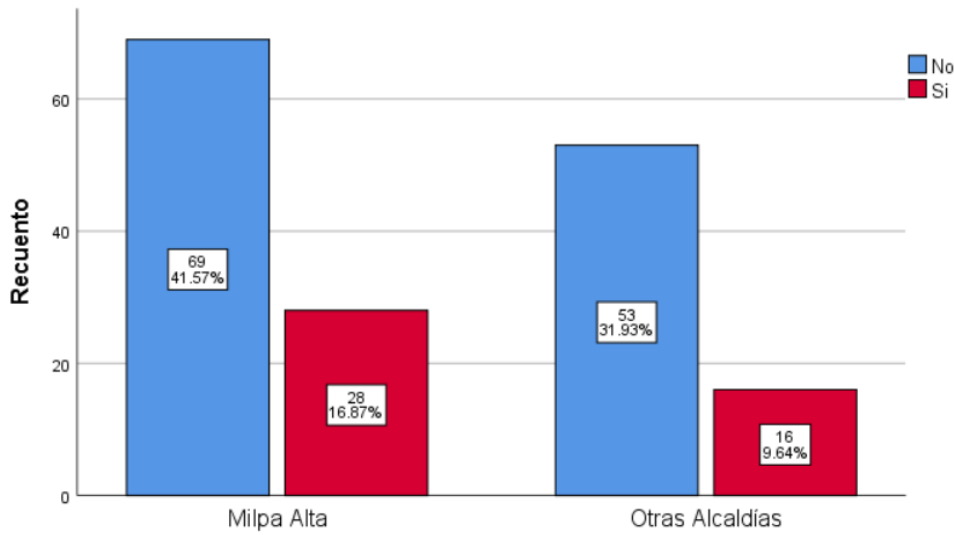
¿Dónde te gustaría encontrar más información?: Un video
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=2.565$, $p=0.109$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 225

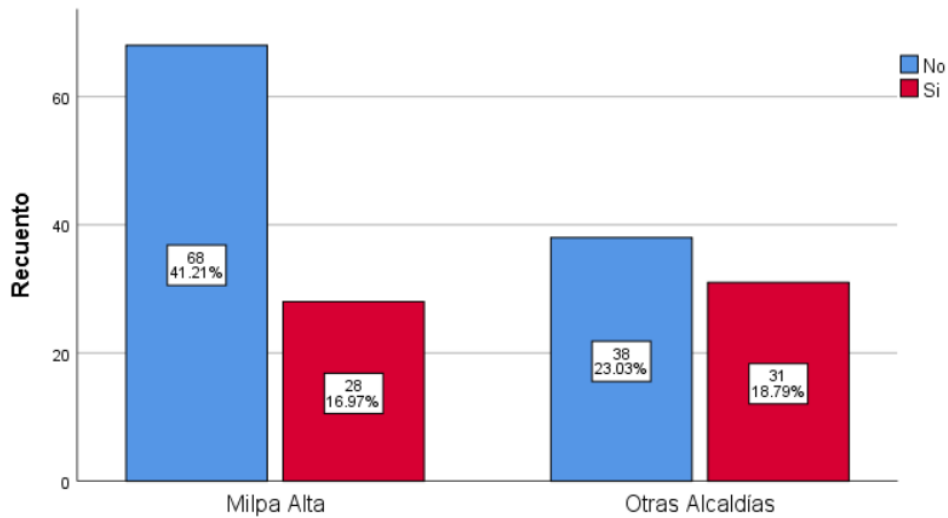
¿Dónde te gustaría encontrar más información?: Un taller
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=0.667$, $p=0.414$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 226

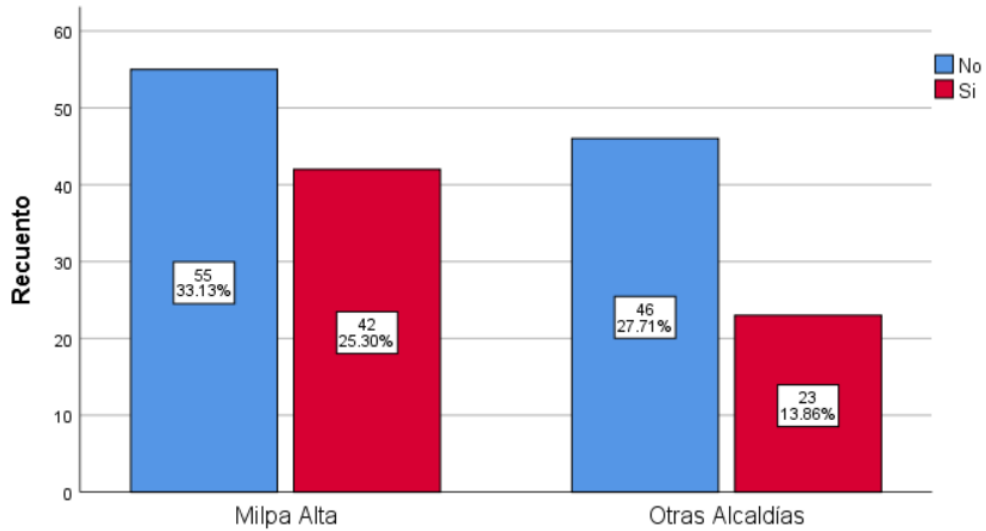
¿Dónde te gustaría encontrar más información?: Un folleto
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=4.341$, $p=0.037$, N válido= 165 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 227

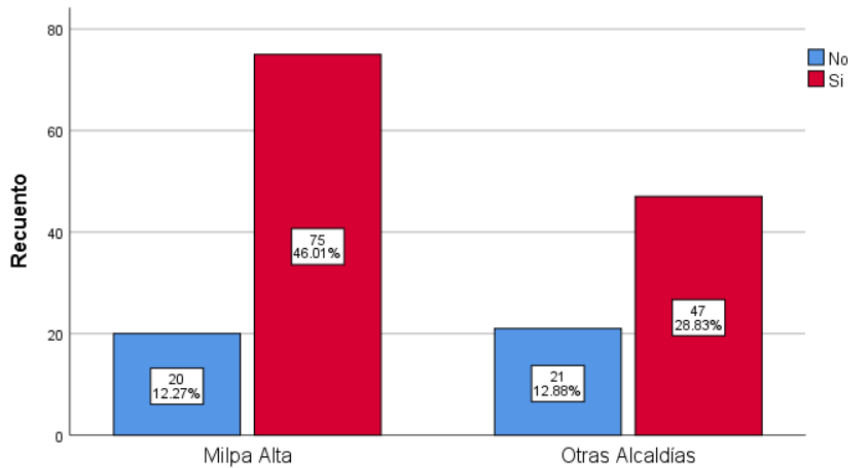
¿Dónde te gustaría encontrar más información?: Redes sociales
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=1.681$, $p=0.195$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 228

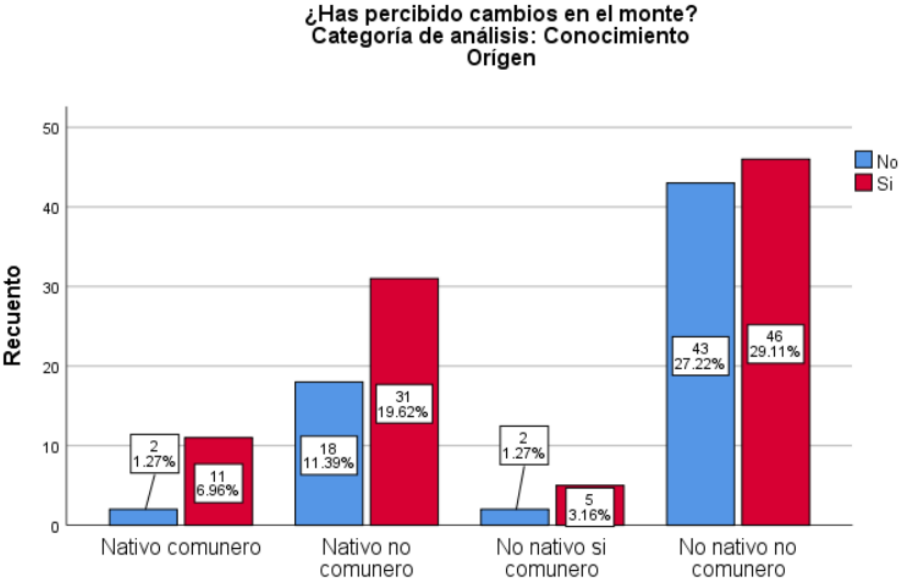
¿Dónde te gustaría encontrar más información?: Excursión al monte
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Lugar donde viven



$\chi^2(1)=2.034$, $p=0.154$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 229

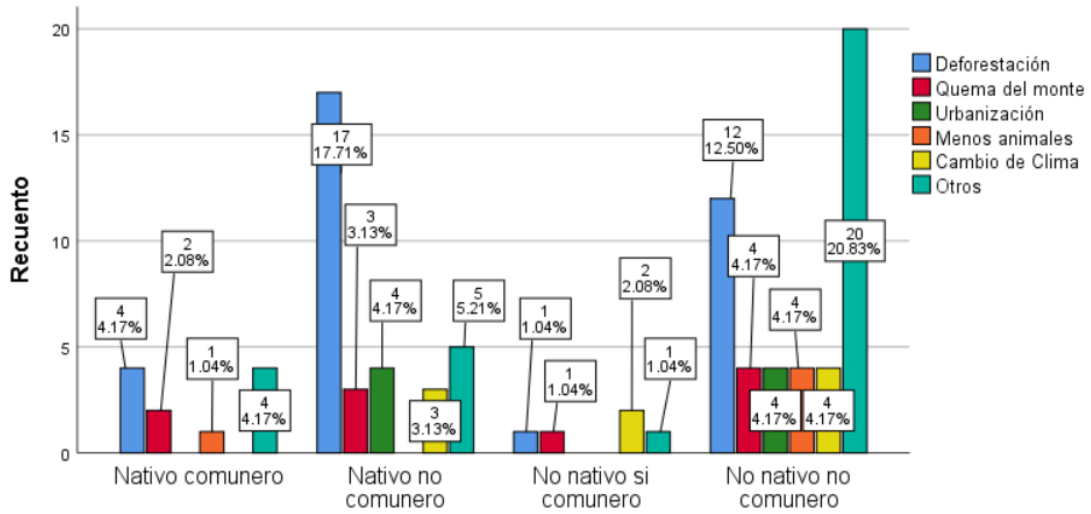
A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de conocimientos**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber que tanto conocen los estudiantes sobre el bosque de agua y sus servicios ecosistémicos. De acuerdo a su origen.



$\chi^2(3)=6.302$, $p=0.098$, N válido= 158 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 230

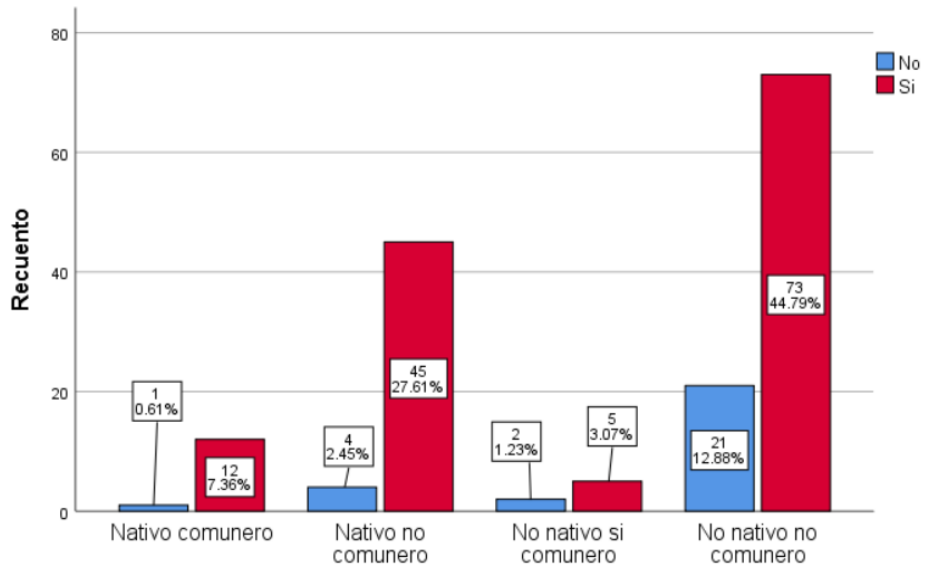
¿Cuáles cambios has percibido en el monte?
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(15)=21.649$, $p=0.117$, N válido= 96 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 231

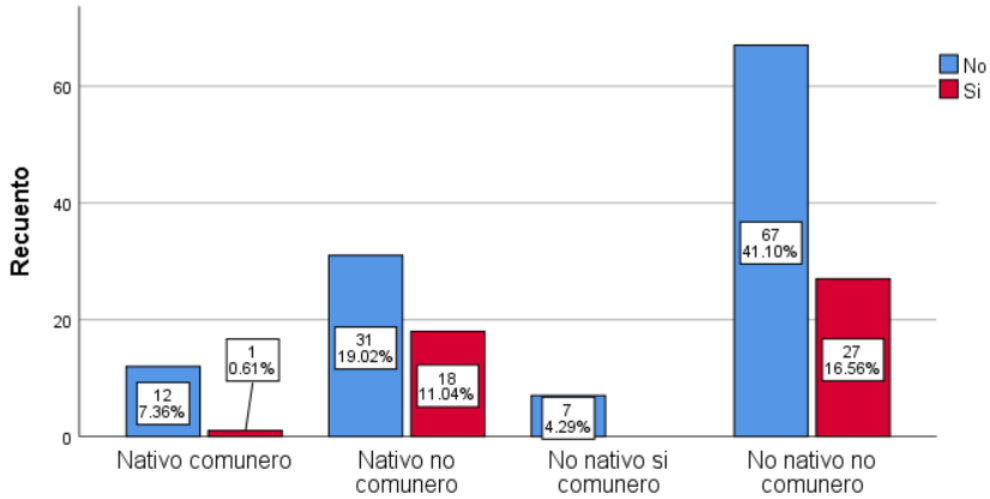
Beneficios que brinda el monte: Aire limpio
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(3)=6.021$, $p=0.111$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 232

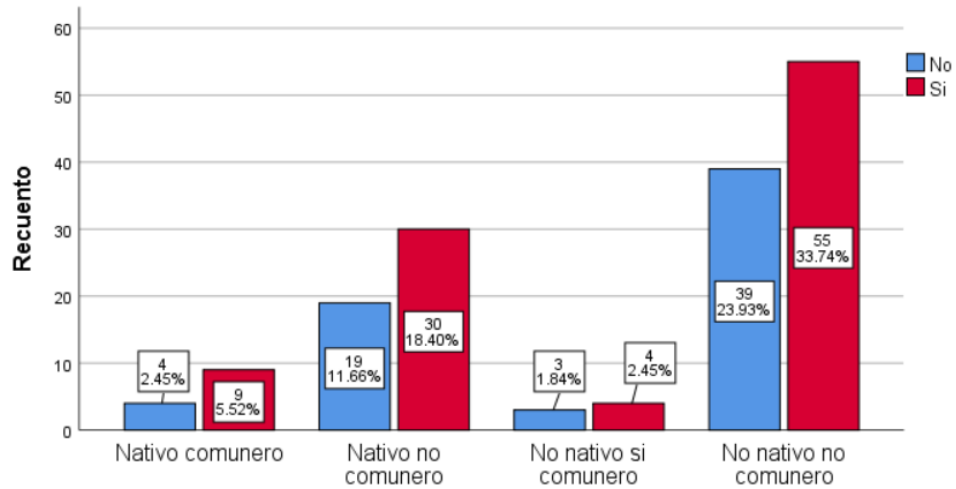
Beneficios que brinda el monte: Leña
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(3)=7.222$, $p=0.065$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 233

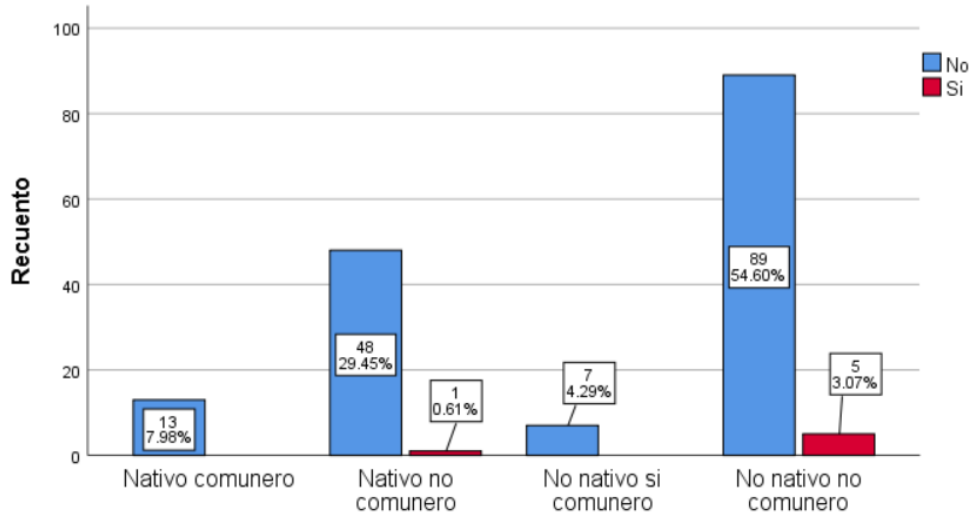
Beneficios que brinda el monte: Biodiversidad
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(3)=0.602$, $p=0.896$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 234

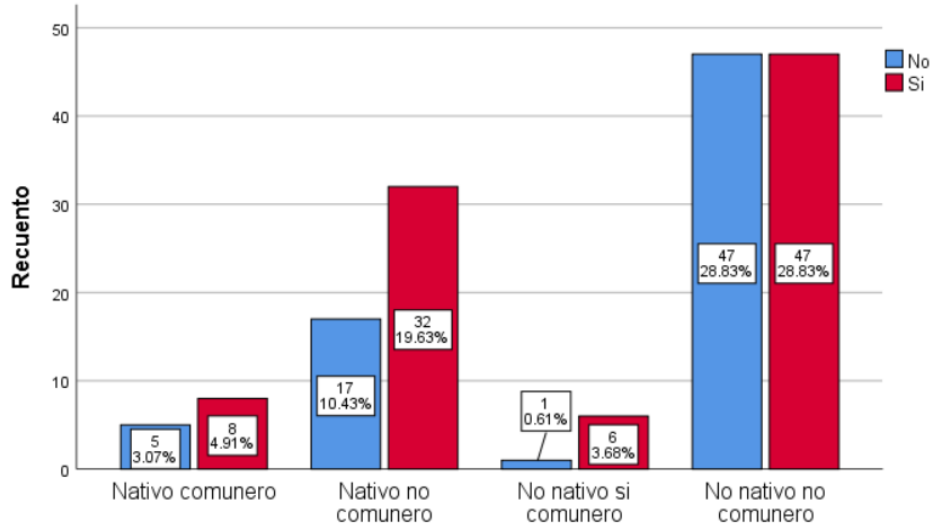
Beneficios que brinda el monte: Dinero
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(3)=1.848$, $p=0.605$, N válido= 163de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 235

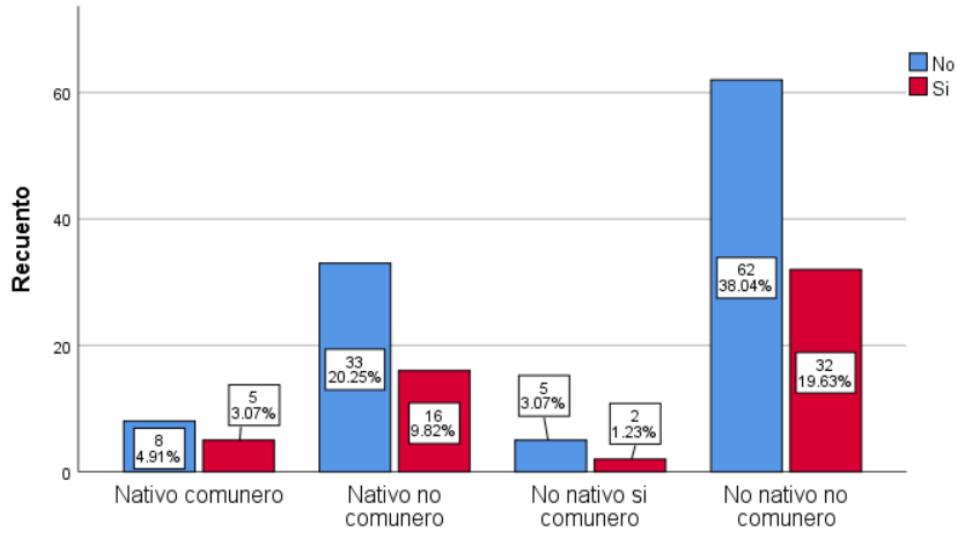
Beneficios que brinda el monte: Siembra
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(3)=5.724$, $p=0.126$, N válido= 163de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 236

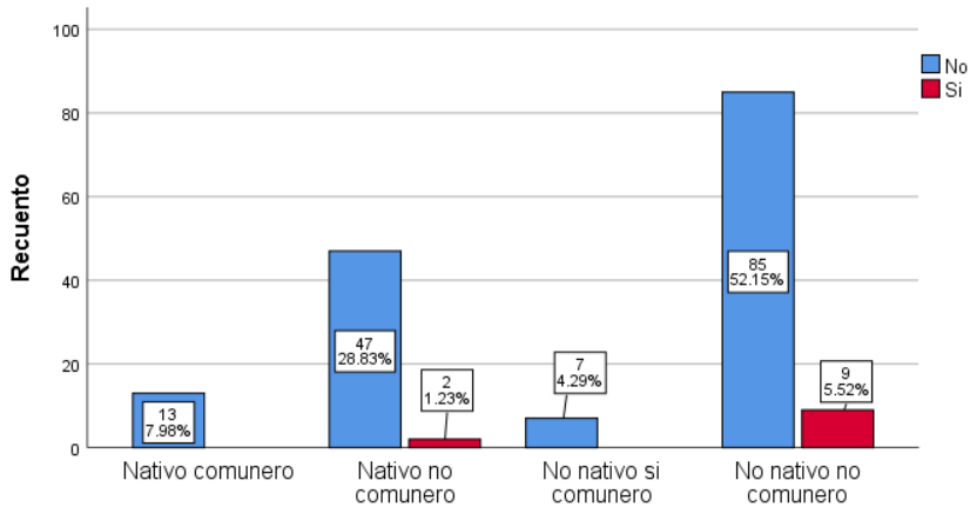
Beneficios que brinda el monte: Agua
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(3)=0.243$, $p=0.970$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 237

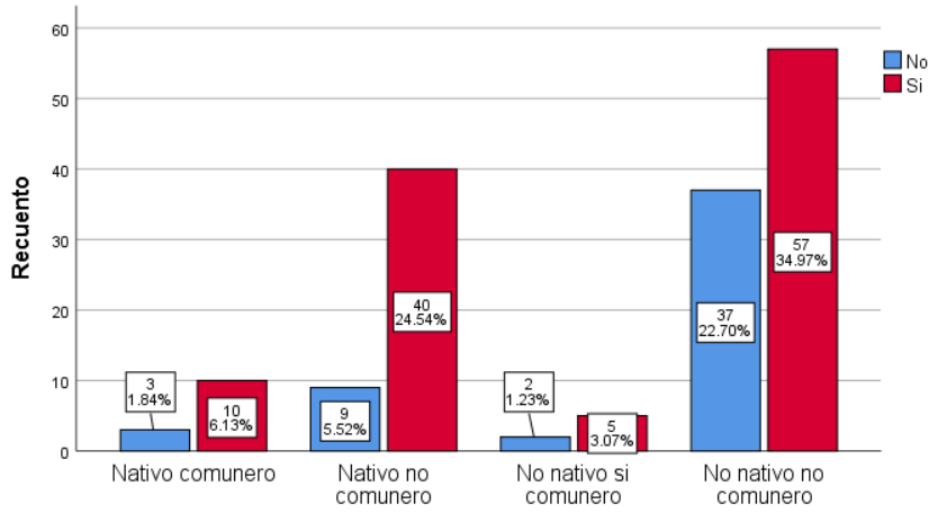
Beneficios que brinda el monte: Lugar para construir casas y caminos
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(3)=3.194$, $p=0.363$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 238

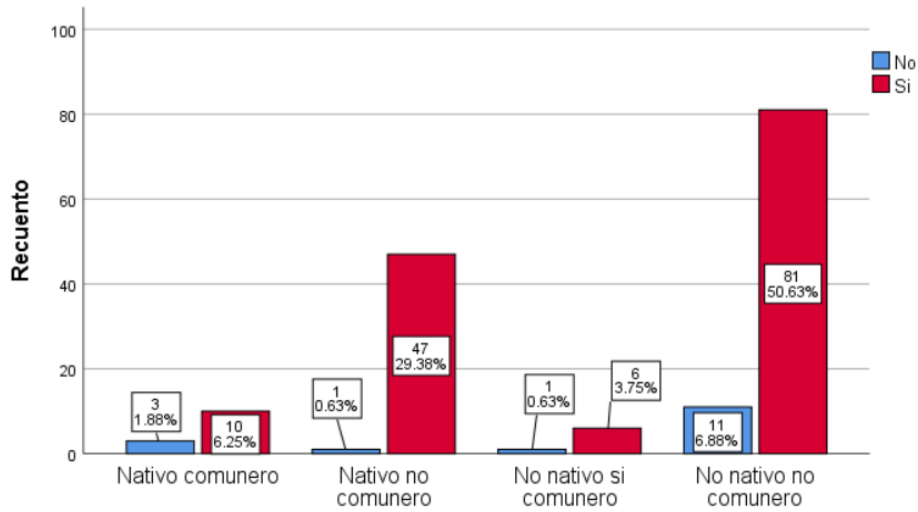
Beneficios que brinda el monte: Un lugar para visitar y admirar
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(3)=7.087$, $p=0.069$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 239

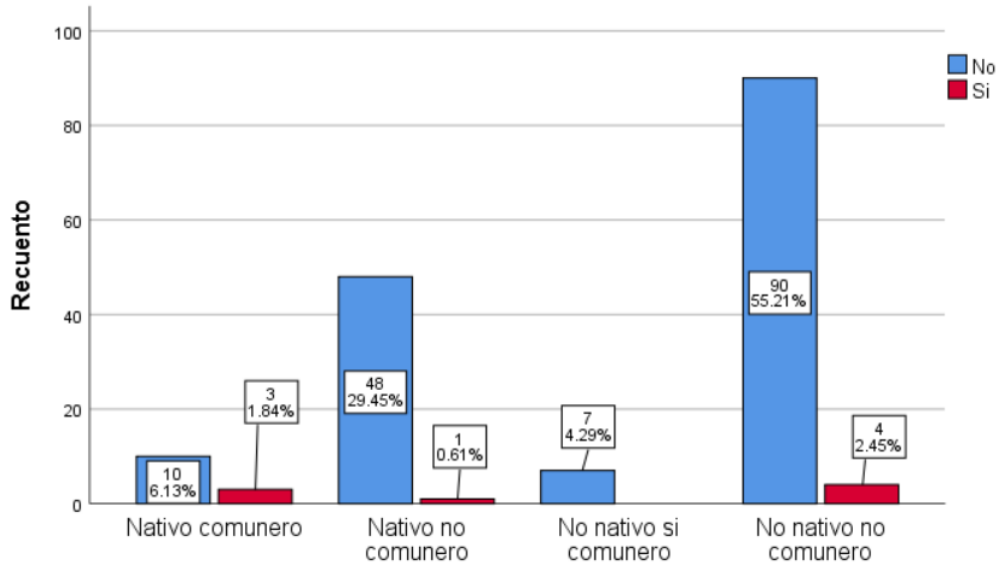
Actividades que afectan el monte: Tala de árboles
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(3)=6.347$, $p=0.096$, N válido= 160 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 240

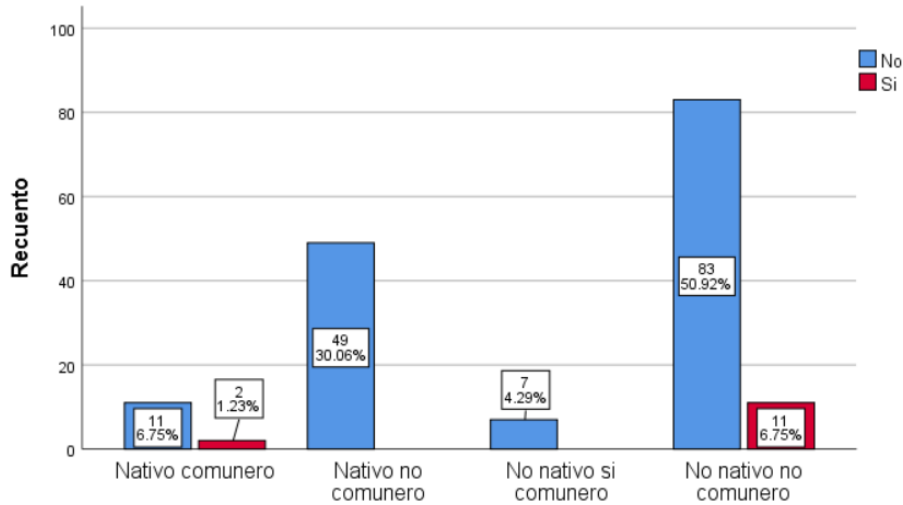
Actividades que afectan el monte: Agricultura
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(3)=10.505$, $p=0.015$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 241

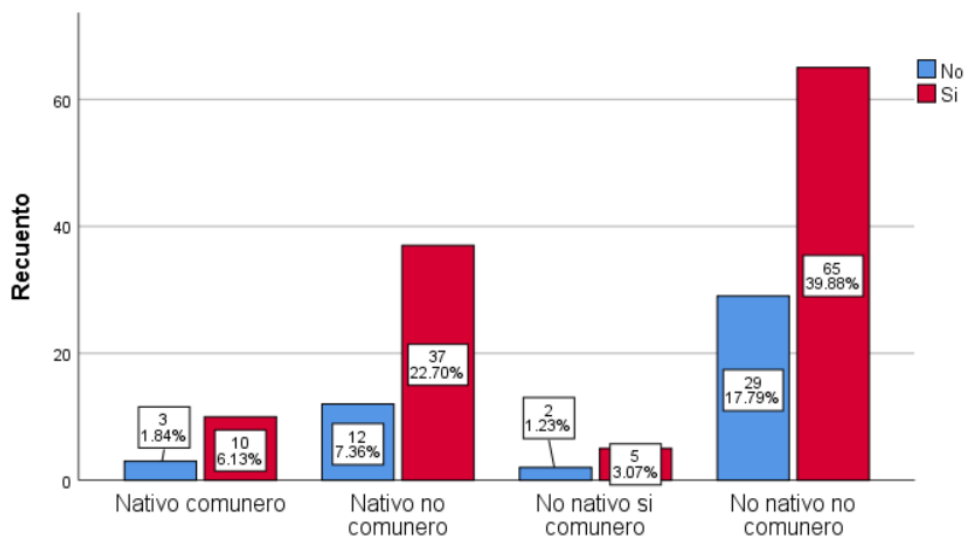
Actividades que afectan el monte: Pastoreo
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(3)=7.604$, $p=0.055$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 242

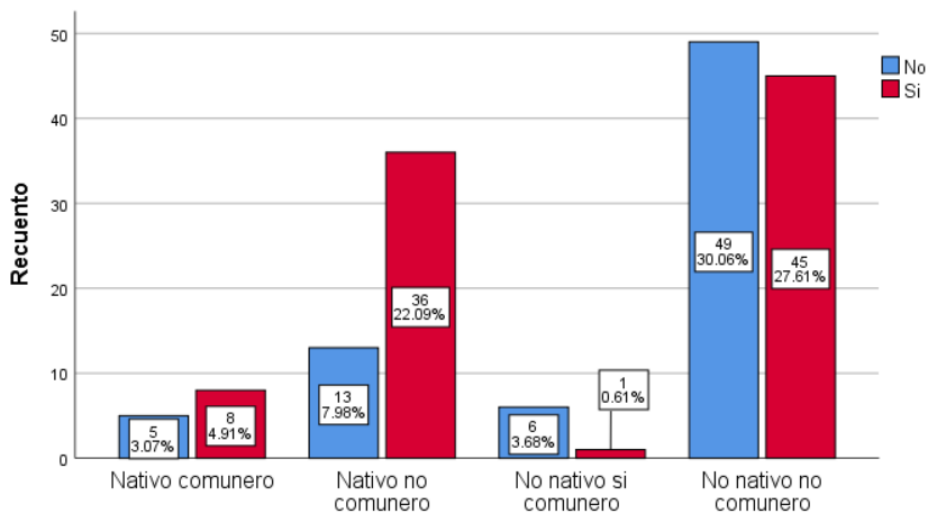
Actividades que afectan el monte: Agroquímicos
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(3)=0.828$, $p=0.843$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 243

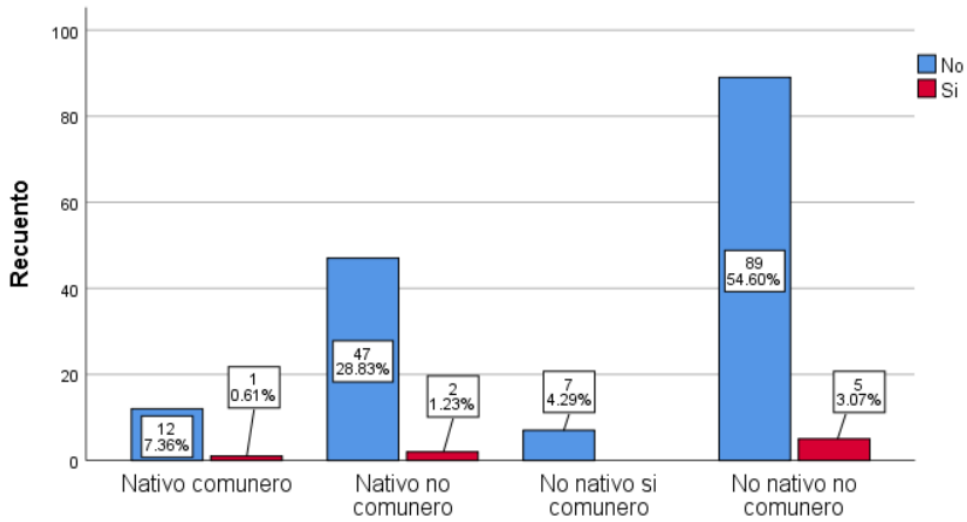
Actividades que afectan el monte: Expansión urbana
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(3)=13.605$, $p=0.003$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 244

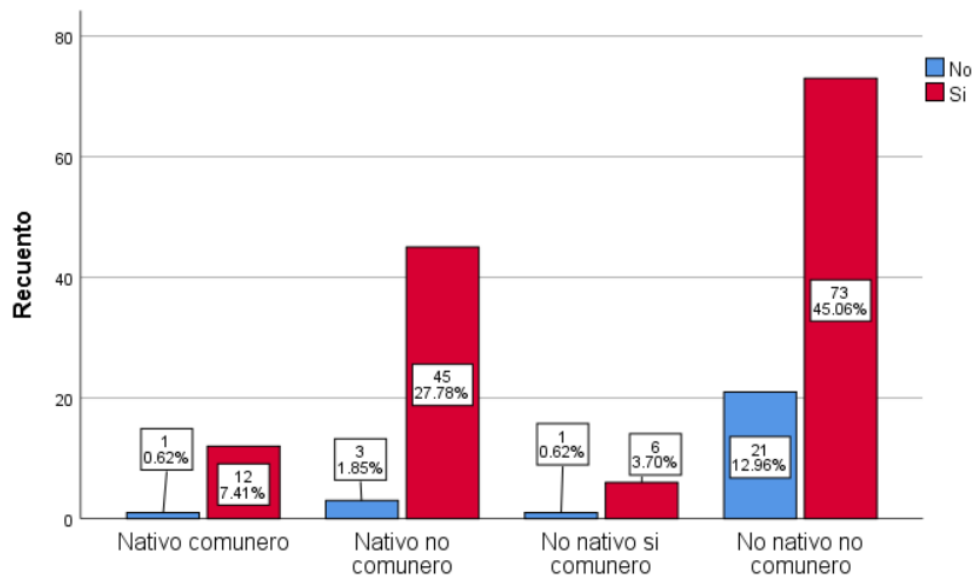
Actividades que afectan el monte: Siembra de árboles en pastizales
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(3)=0.683$, $p=0.877$, N válido= 163 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 245

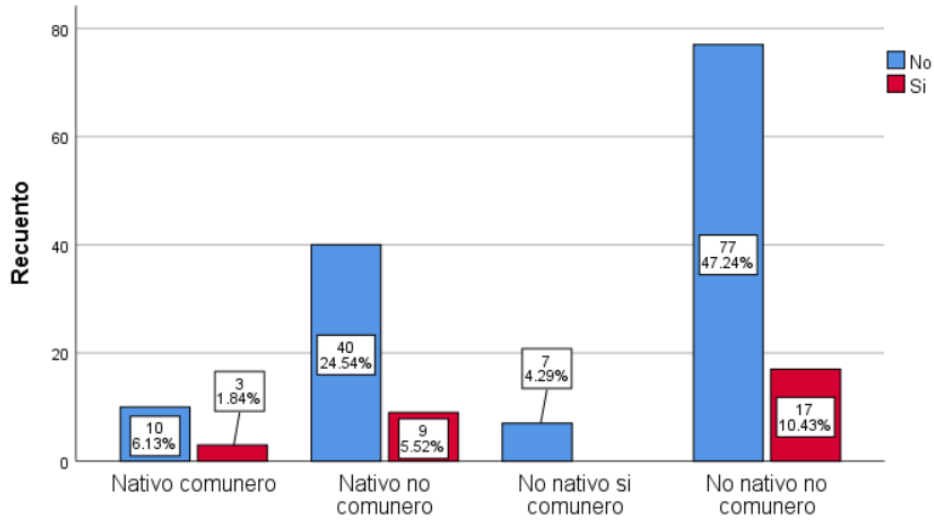
Actividades que afectan el monte: Quema del monte
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(3)=6.872$, $p=0.076$, N válido= 162 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 246

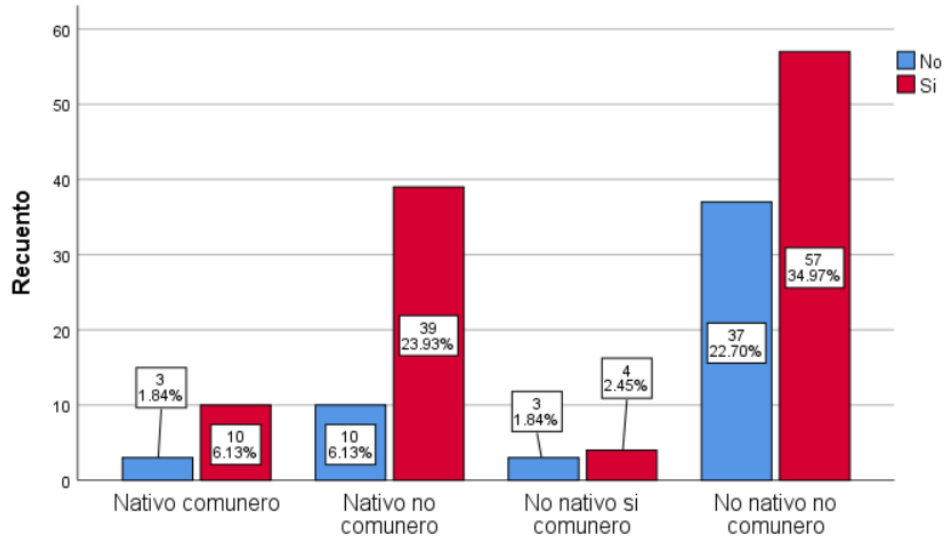
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa? De una pipa
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=13.543$, $p=0.009$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 247

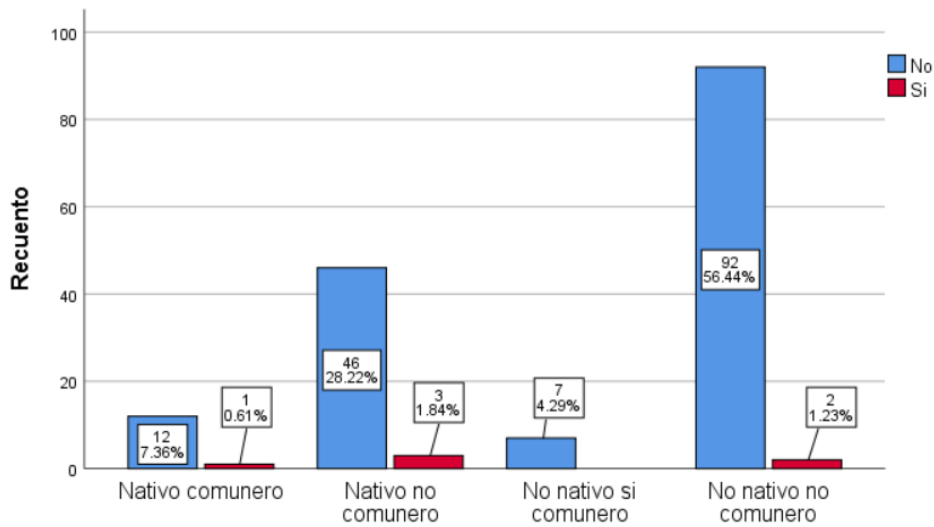
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa? De la llave
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=7.722$, $p=0.102$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 248

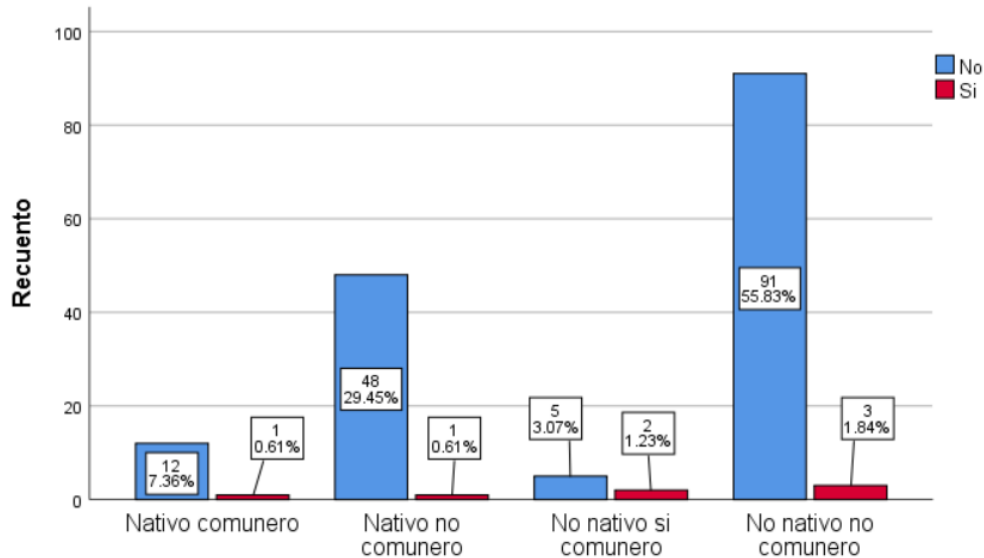
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa? De un manantial
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=2.580$, $p=0.630$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 249

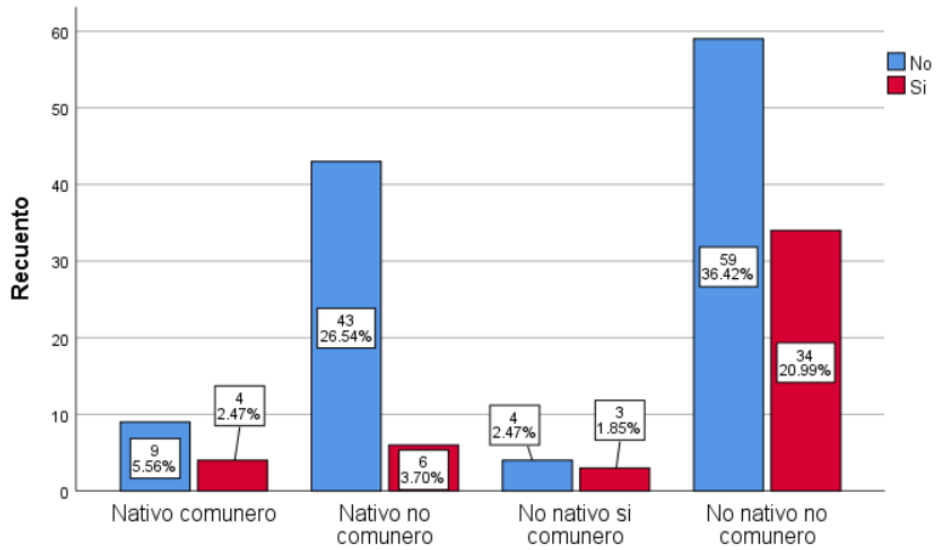
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa? De un ojo de agua
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=12.867$, $p=0.012$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 250

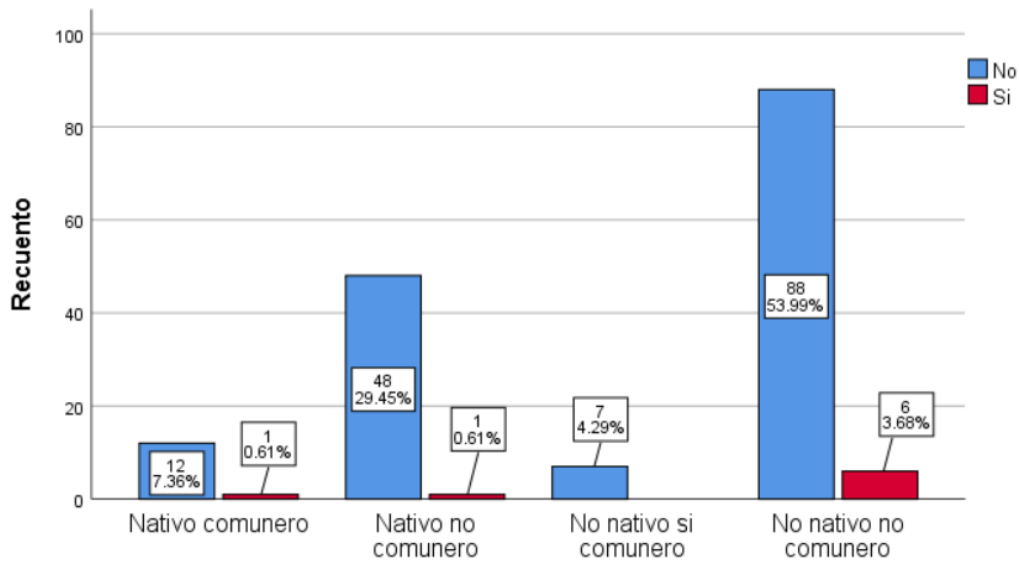
¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa? De un pozo
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=10.179$, $p=0.038$, N válido= 167 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

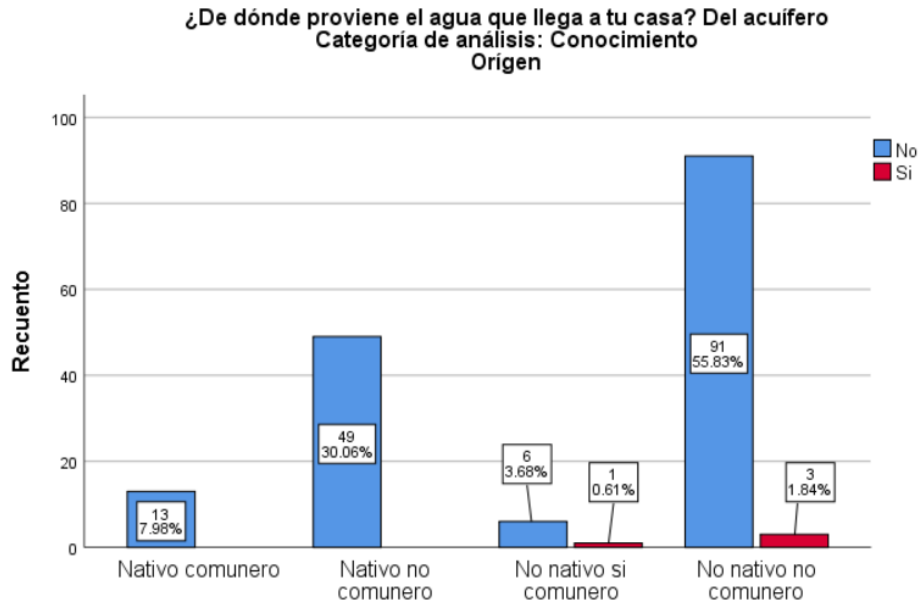
Figura 251

¿De dónde proviene el agua que llega a tu casa? De un río
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



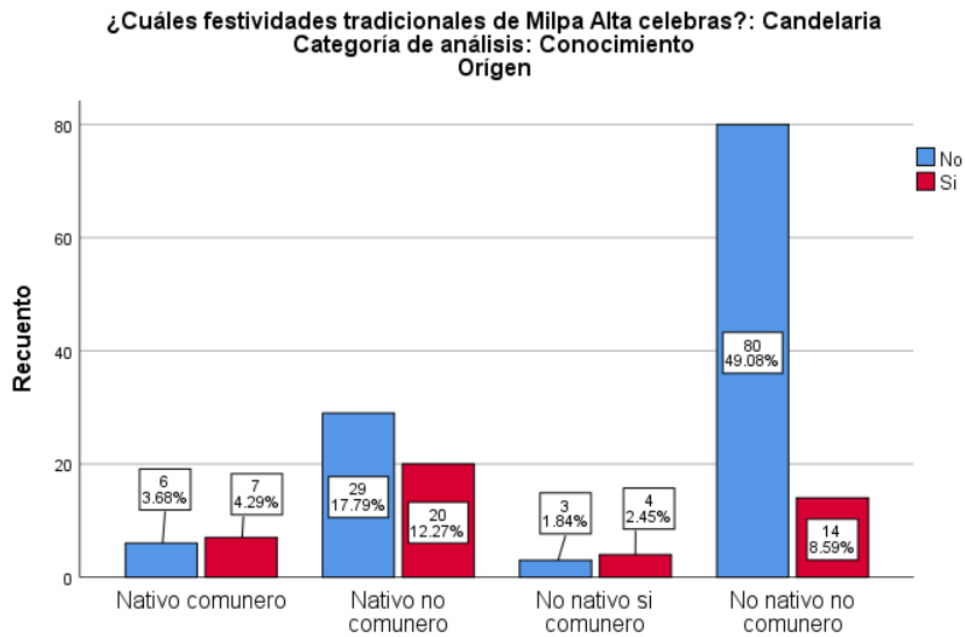
$\chi^2(4)=3.909$, $p=0.419$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 252



$\chi^2(4)=6.168$, $p=0.187$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

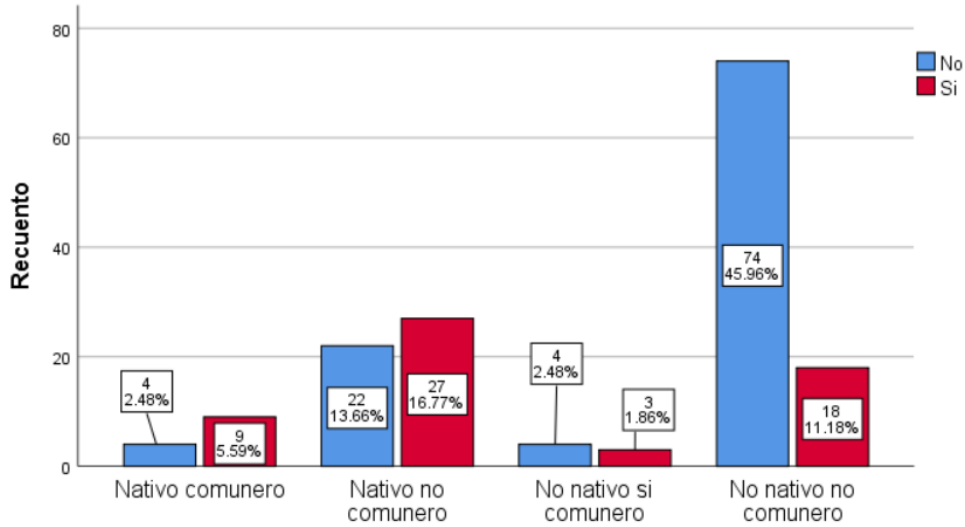
Figura 253



$\chi^2(4)=19.626$, $p=0.001$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 254

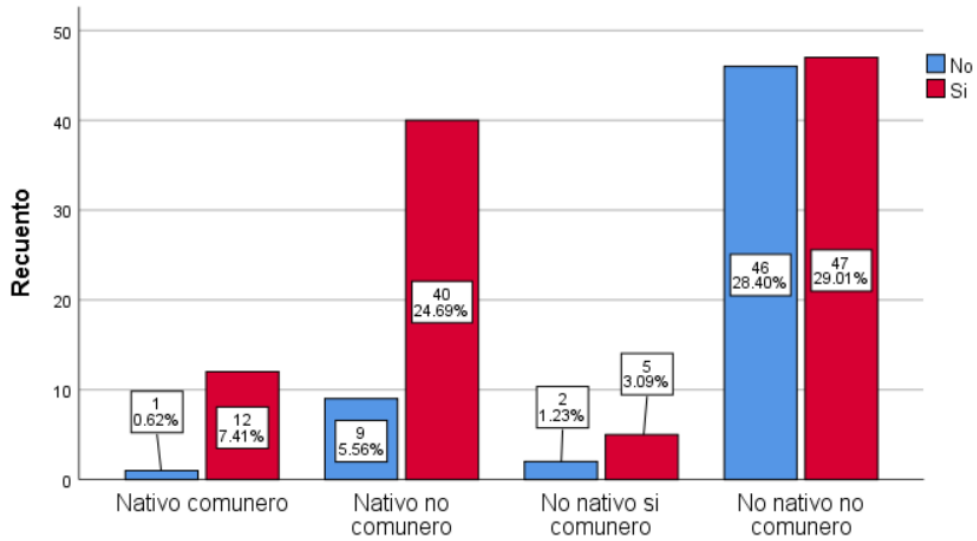
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: Pasión de Cristo
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=25.738$, $p=0.000$, N válido= 166 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 255

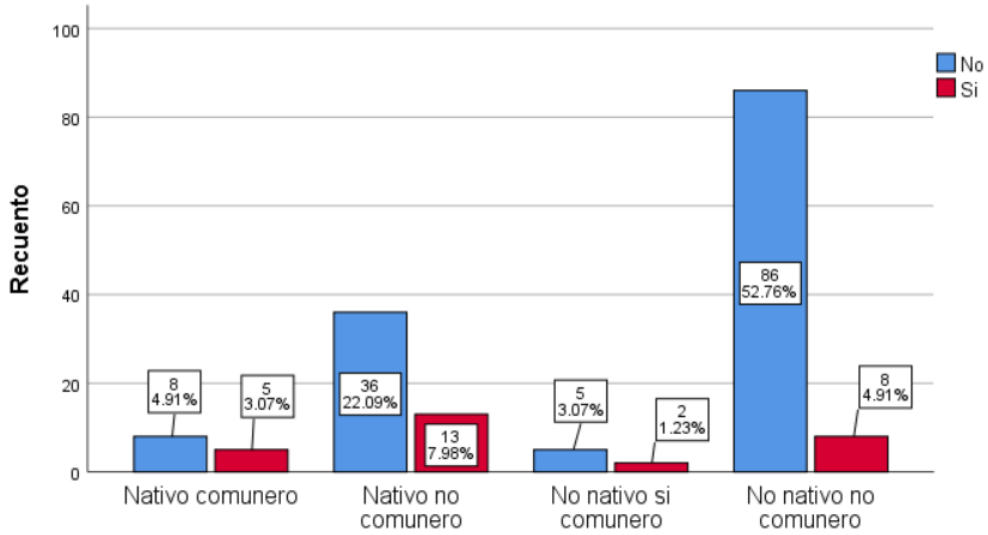
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: El Carnaval
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=18.667$, $p=0.001$, N válido= 167 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 256

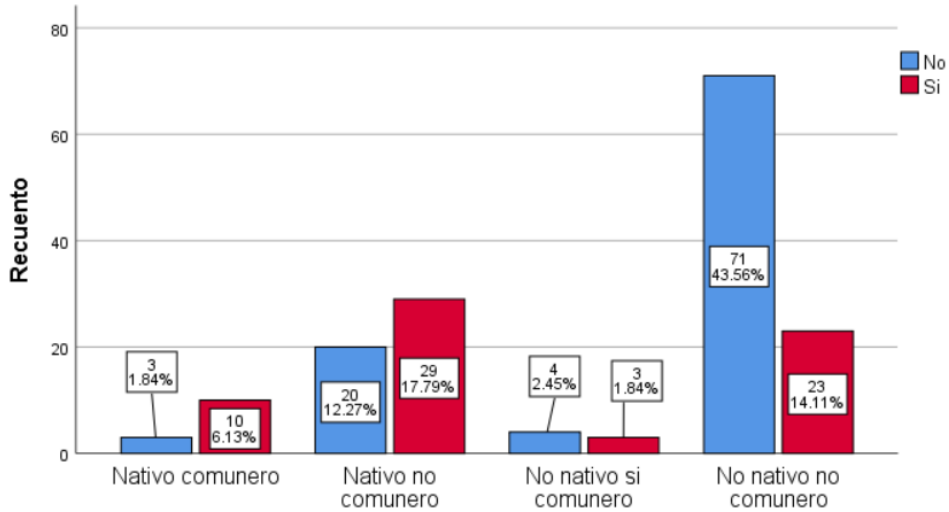
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: La Santa Cruz
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(4)=12.732$, $p=0.013$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 257

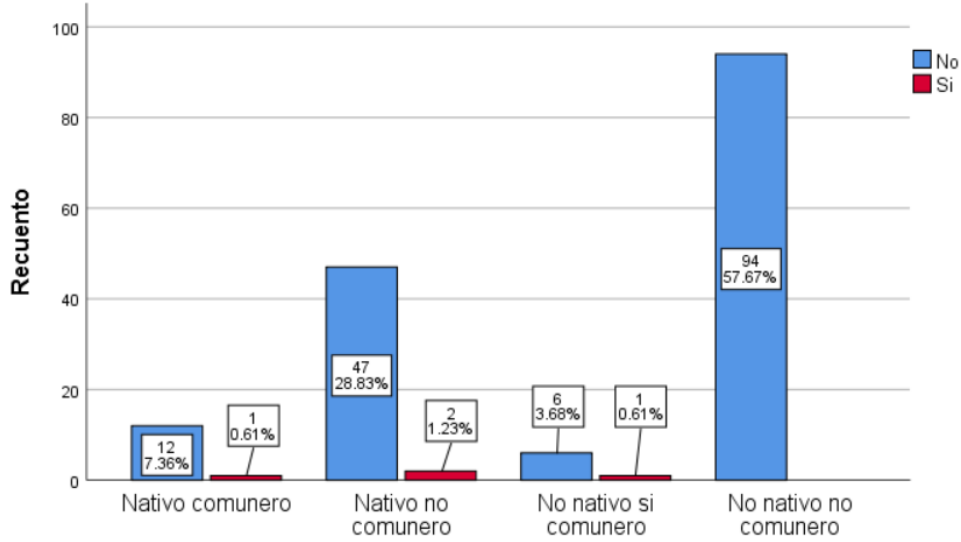
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: El señor Chalmita
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(4)=25.324$, $p=0.000$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 258

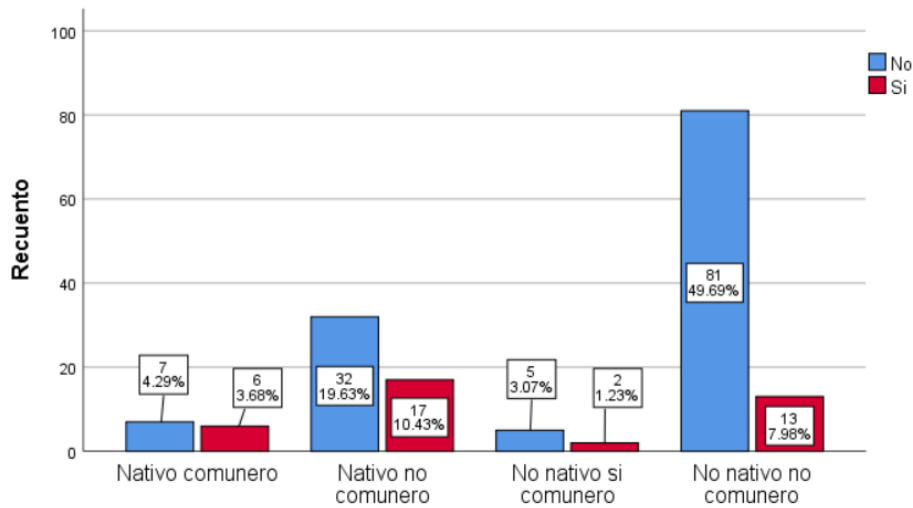
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: El Leñerito
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=8.871$, $p=0.064$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 259

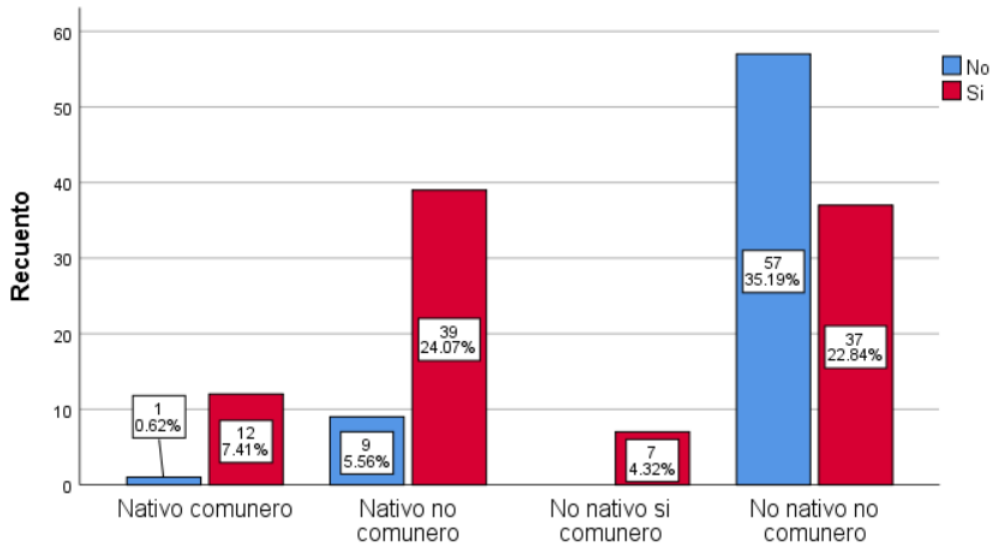
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: Virgen de la Asunción
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=12.246$, $p=0.016$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 260

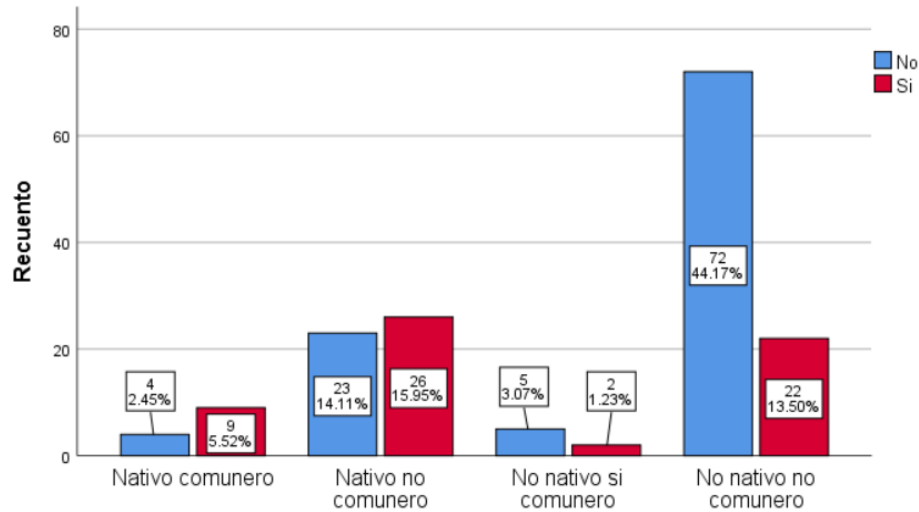
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: Fiesta de muertos
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(4)=35.549$, $p=0.000$, N válido= 167 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 261

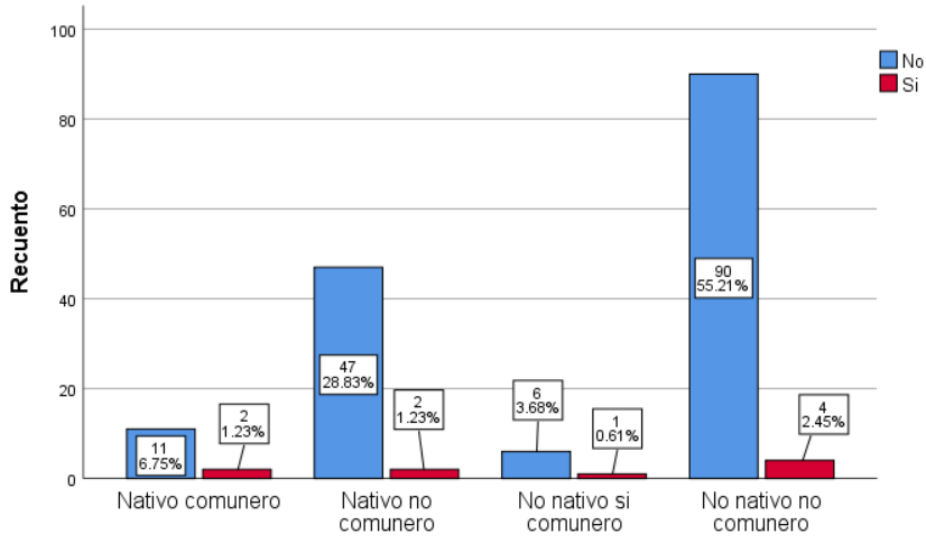
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: Peregrinación a Chalma
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(4)=19.019$, $p=0.001$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 262

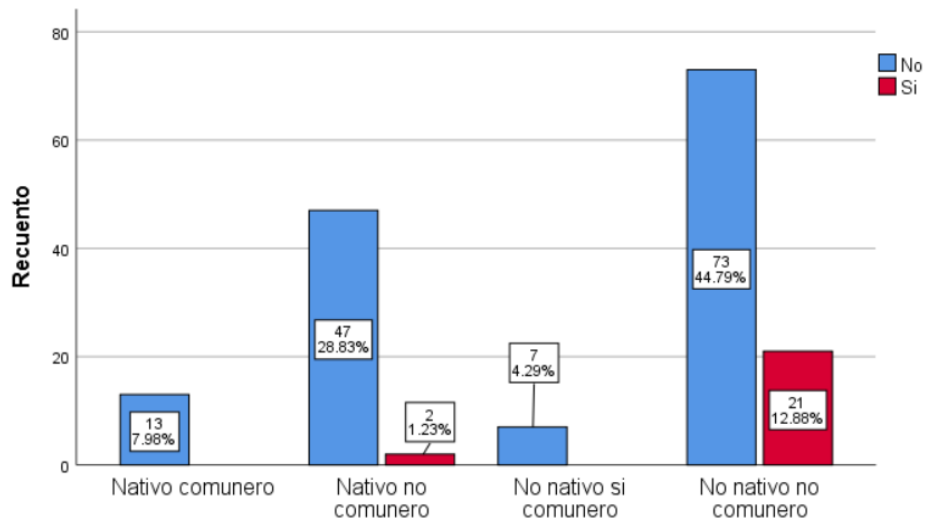
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: Ratificación del Plan de Ayala
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=4.344$, $p=0.361$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 263

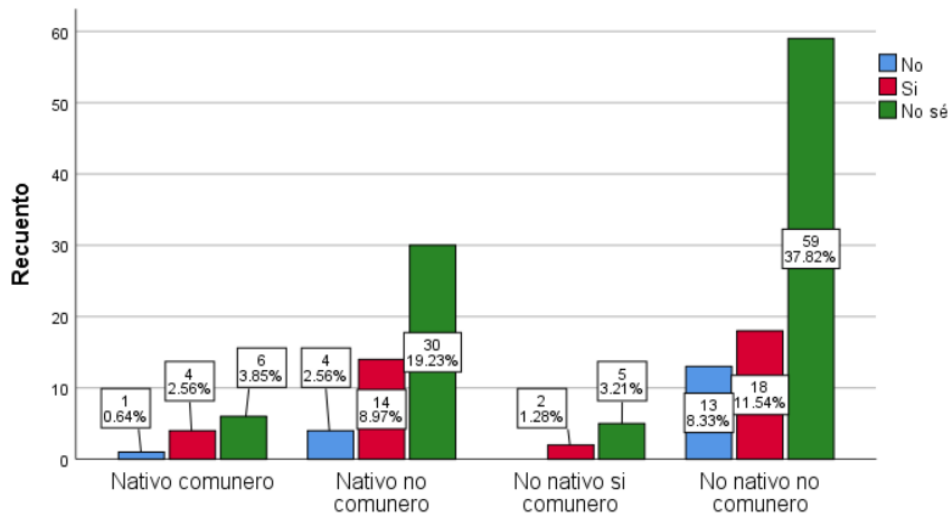
¿Cuáles festividades tradicionales de Milpa Alta celebras?: Ninguna
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=13.747$, $p=0.008$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 264

¿Alguna de estas festividades tiene relación con el agua, maíz o suelo?
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



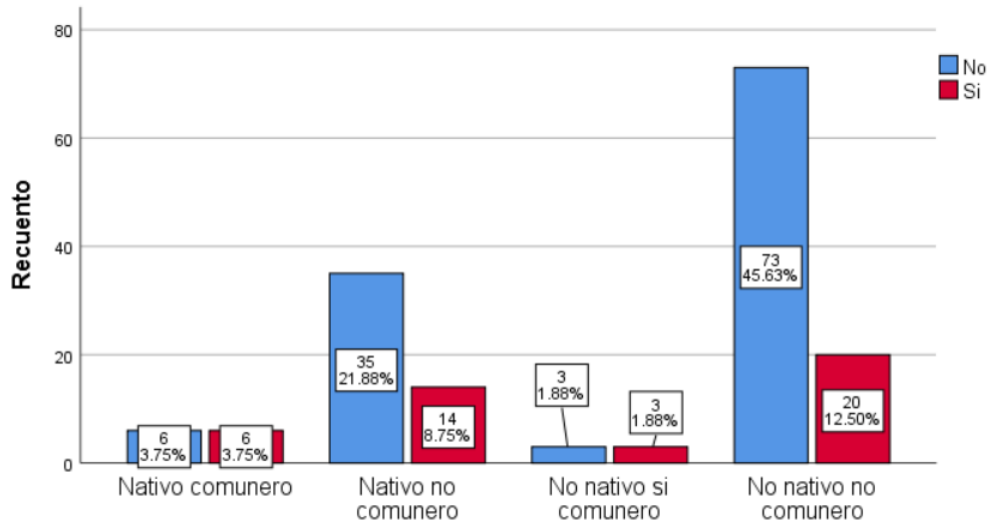
$\chi^2(8)=5.213$, $p=0.735$, N válido= 161 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 265

¿Cuáles festividades tienen relación con el agua, maíz o suelo?

La mayoría respondió que son necesarios para los alimentos que se preparan en esas festividades.

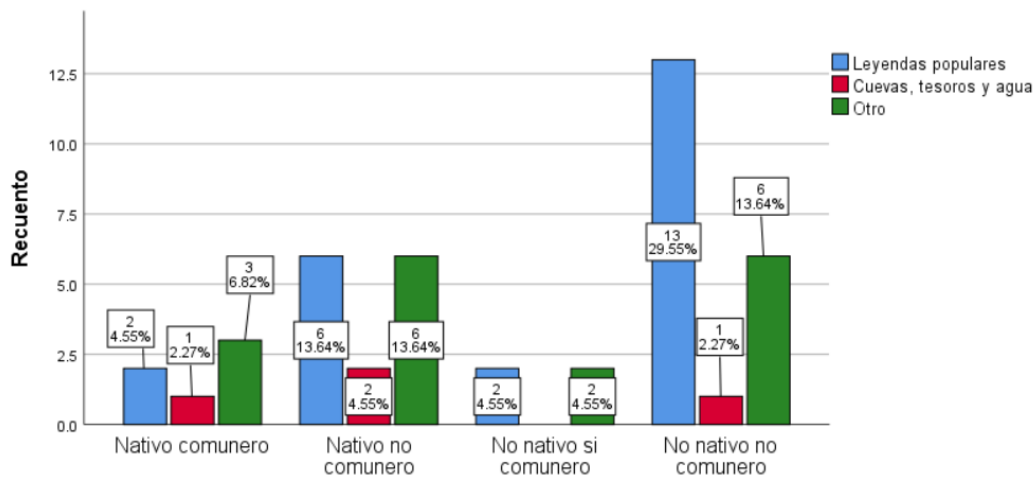
¿Sabes algún relato o leyenda acerca de los cerros, agua, o el monte de tu comunidad?
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(4)=6.697$, $p=0.153$, N válido= 165 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 266

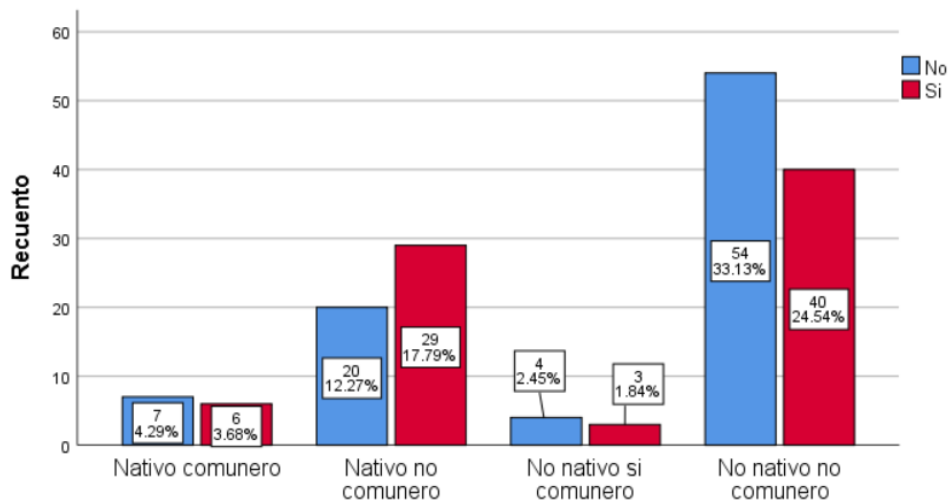
¿De qué habla el relato?
Categoría de análisis: Conocimiento
Origen



$\chi^2(8)=3.893$, $p=0.867$, N válido= 46 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 267

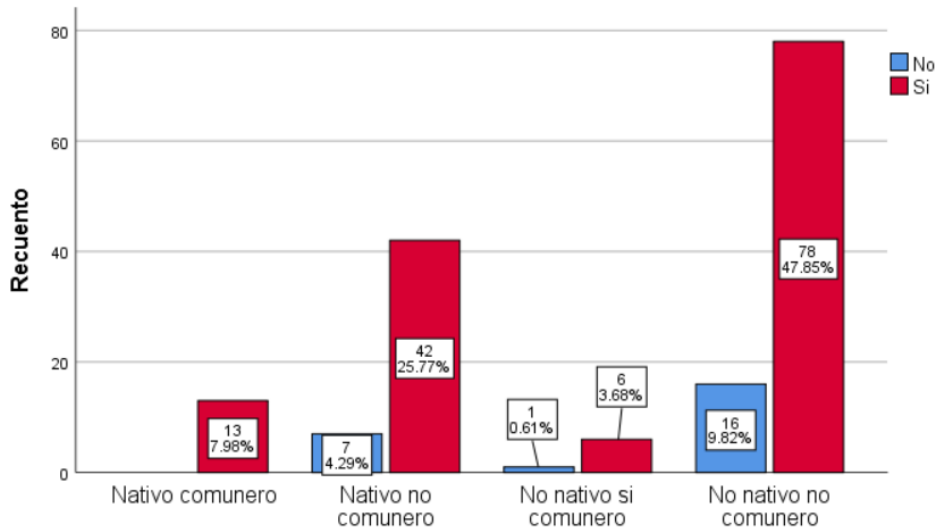
¿Por qué es importante proteger el monte?: Es nuestro territorio
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=3.949$, $p=0.413$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 268

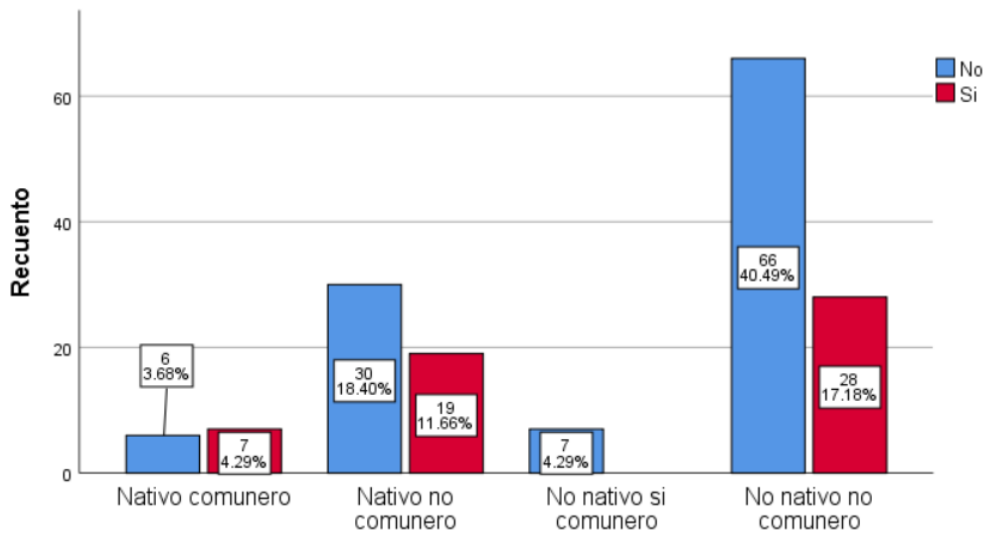
¿Por qué es importante proteger el monte?: Es parte del pulmón del planeta
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=2.732$, $p=0.604$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 269

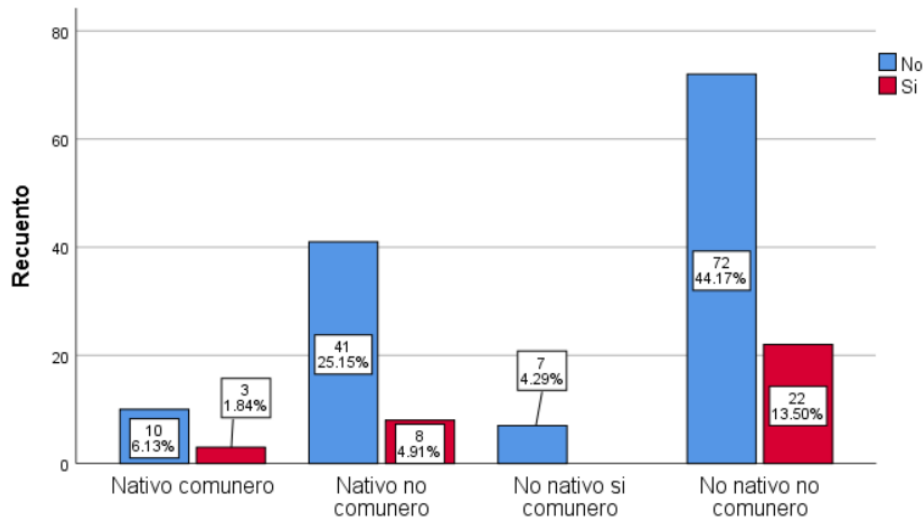
¿Por qué es importante proteger el monte?: Nos brinda agua
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=7.247$, $p=0.123$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 270

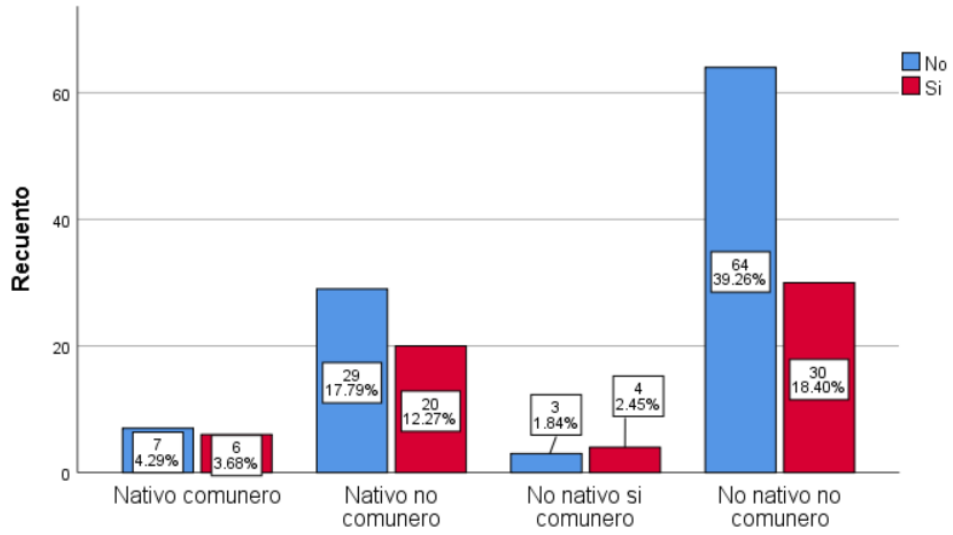
¿Por qué es importante proteger el monte?: Nos brinda madera
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=3.976$, $p=0.409$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 271

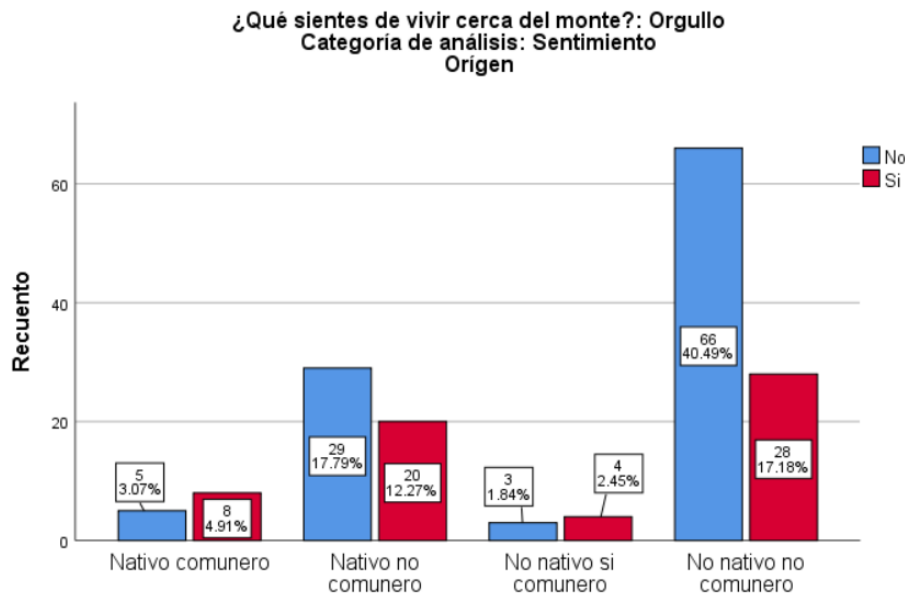
¿Por qué es importante proteger el monte?: Nos brinda alimentos
 Categoría de análisis: Conocimiento
 Origen



$\chi^2(4)=4.129$, $p=0.389$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

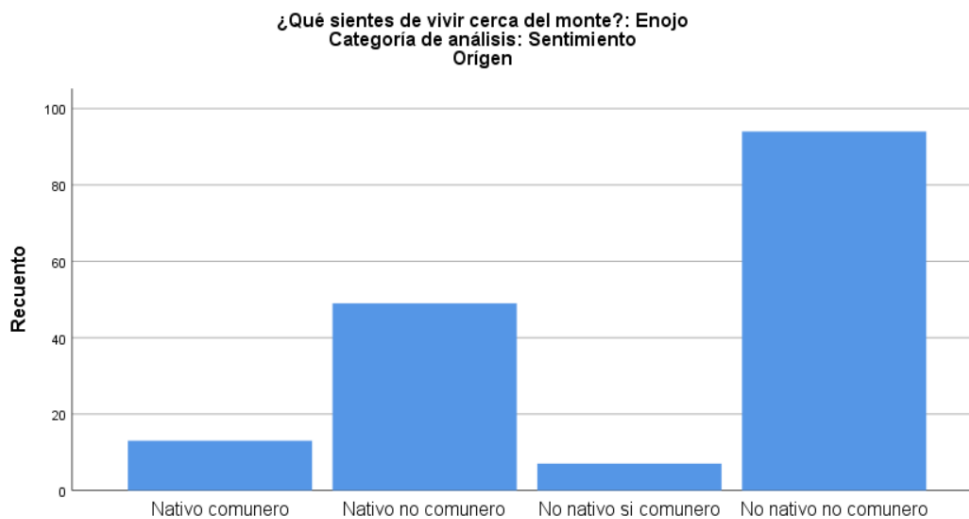
Figura 272

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de sentimientos**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber lo que sienten los estudiantes sobre el bosque de agua y sus servicios ecosistémicos.



$\chi^2(4)=8.053$, $p=0.090$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

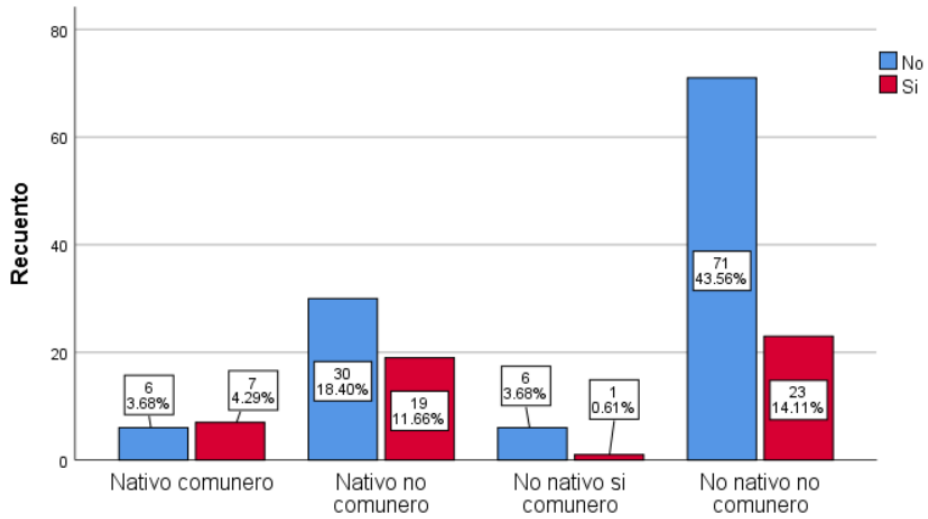
Figura 273



N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 274

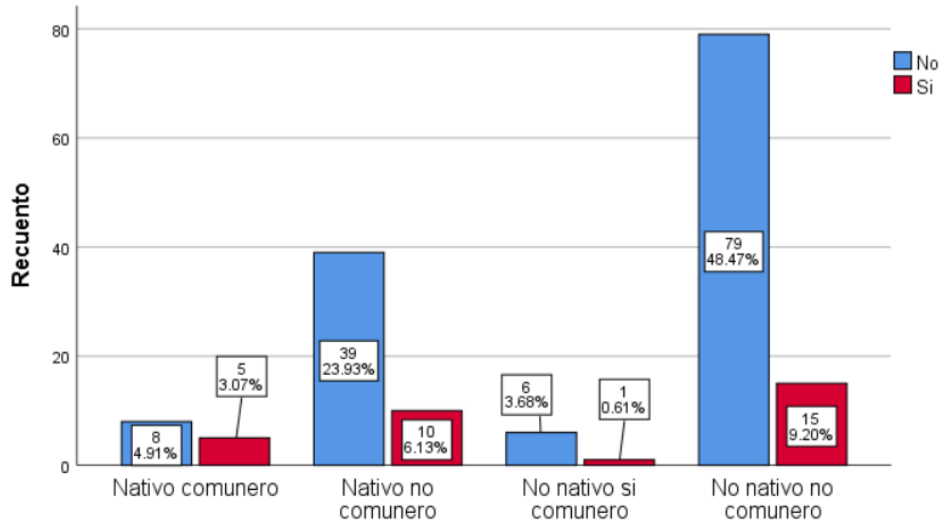
¿Qué sientes de vivir cerca del monte?: Fortuna
 Categoría de análisis: Sentimiento
 Origen



$\chi^2(4)=9.200$, $p=0.056$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 275

¿Qué sientes de vivir cerca del monte?: Responsabilidad
 Categoría de análisis: Sentimiento
 Origen



$\chi^2(4)=3.924$, $p=0.416$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 276

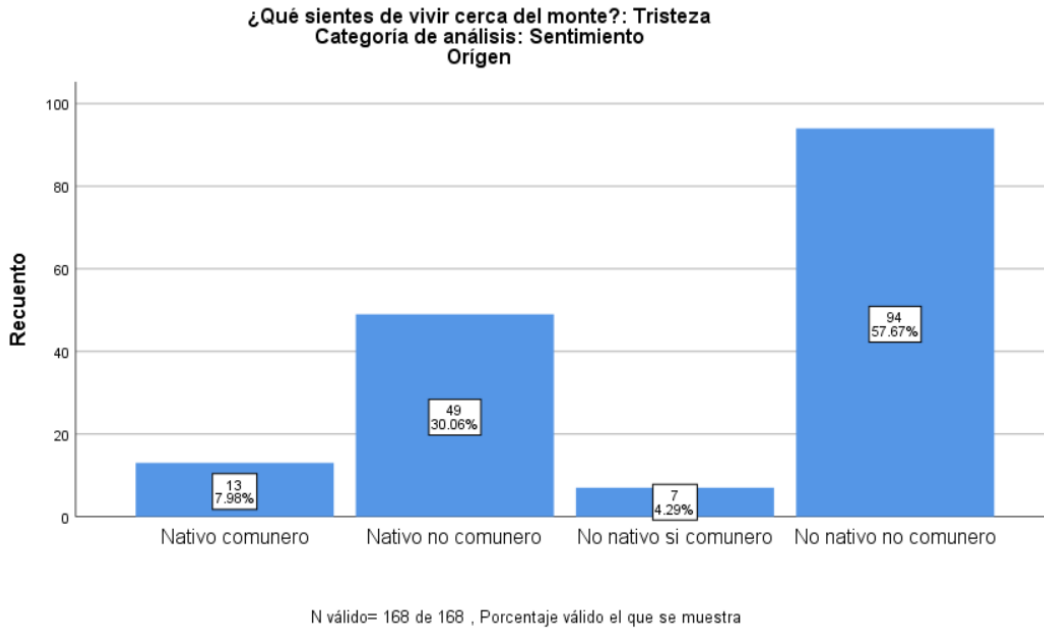


Figura 277

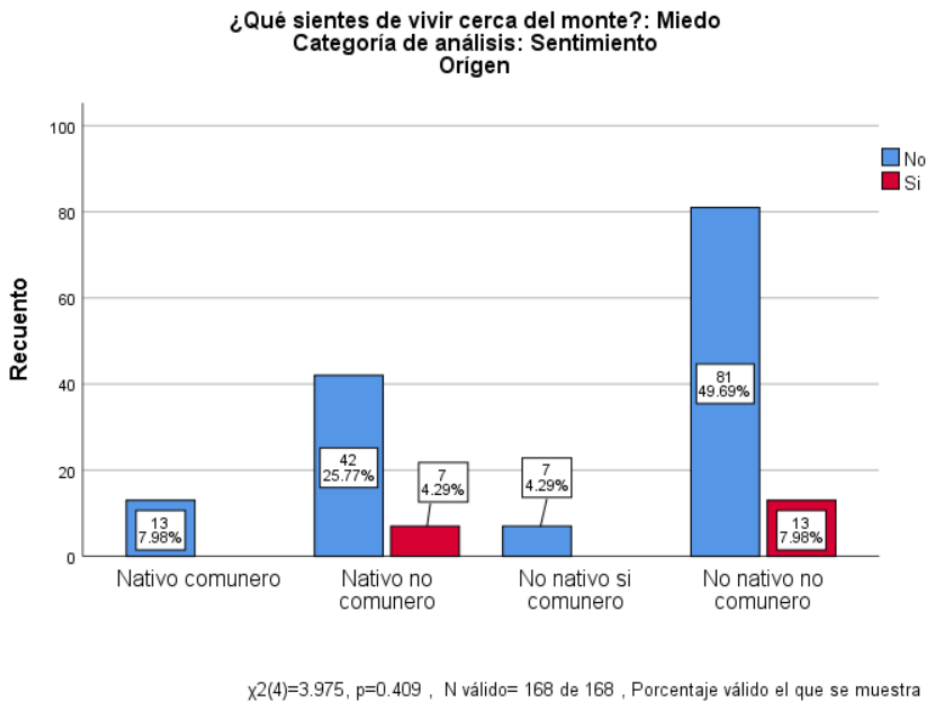
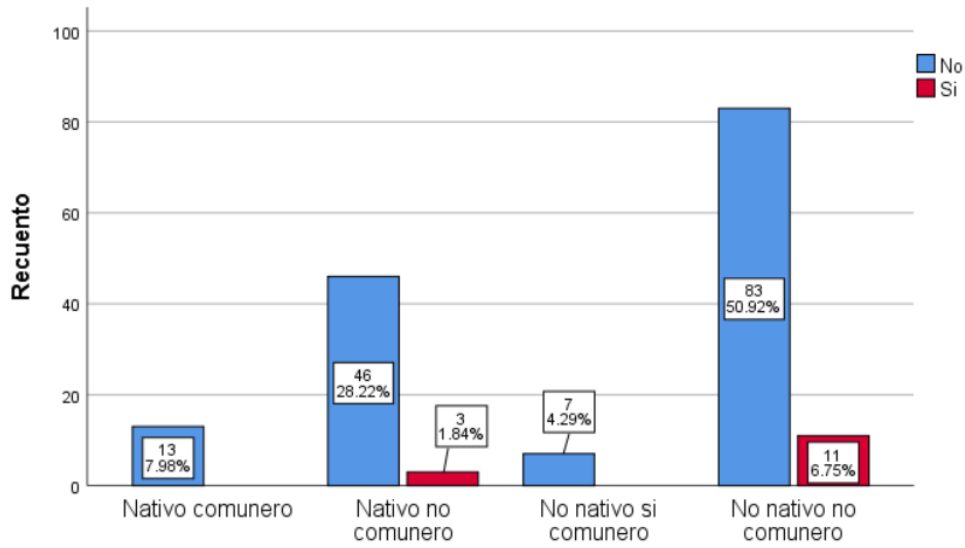


Figura 278

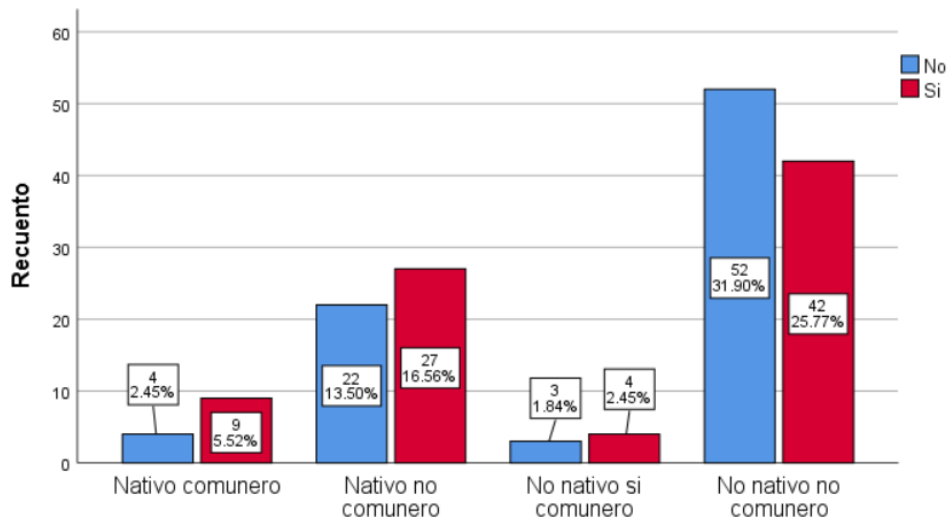
¿Qué sientes de vivir cerca del monte?: Indiferencia
 Categoría de análisis: Sentimiento
 Origen



$\chi^2(4)=3.983$, $p=0.408$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 279

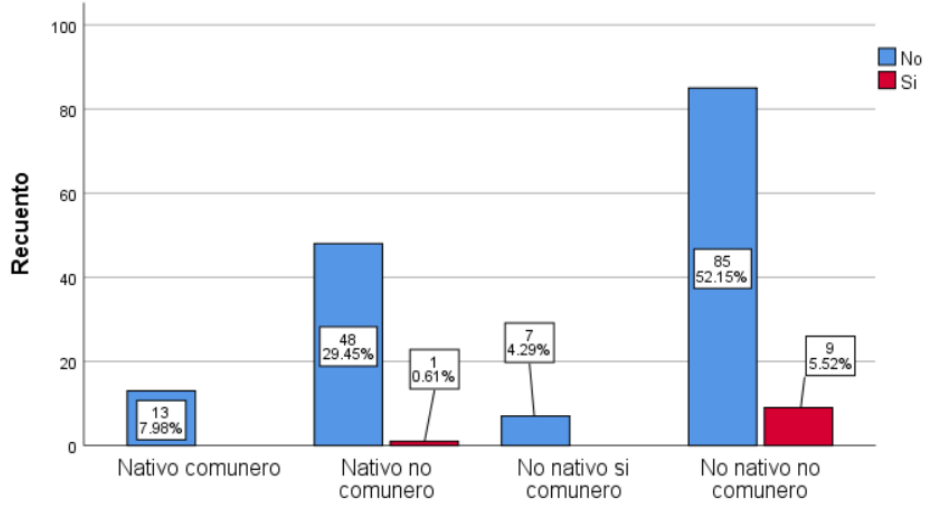
¿Qué sientes de vivir cerca del monte?: Alegría
 Categoría de análisis: Sentimiento
 Origen



$\chi^2(4)=3.817$, $p=0.431$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 280

¿Qué sientes de vivir cerca del monte?: No vivo cerca del monte
 Categoría de análisis: Sentimiento
 Origen



$\chi^2(4)=5.124$, $p=0.275$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 281

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de actitudes**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber lo que hacen los estudiantes respecto al bosque de agua y sus servicios ecosistémicos.

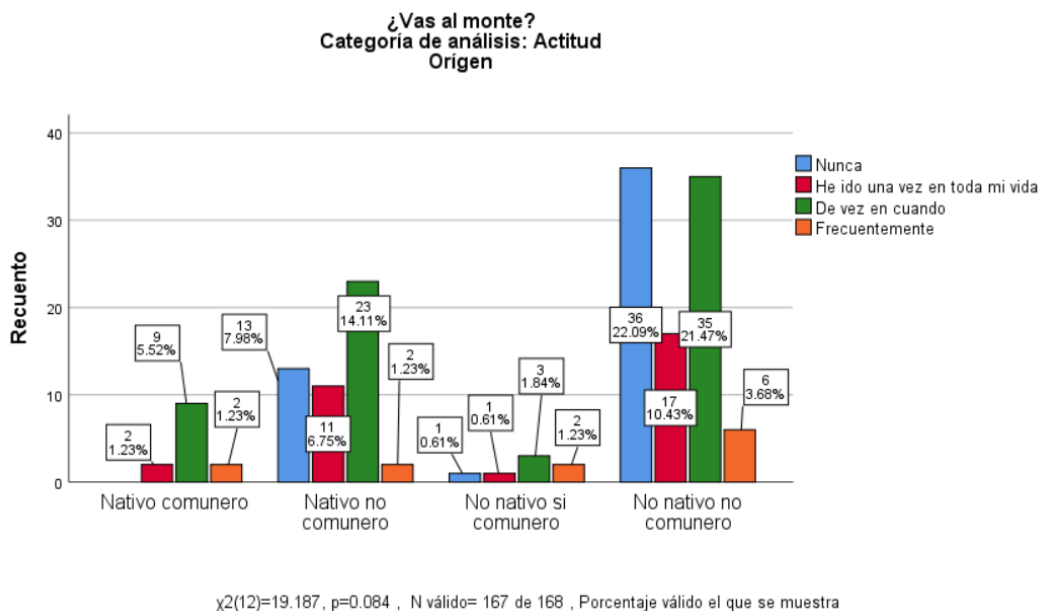


Figura 282

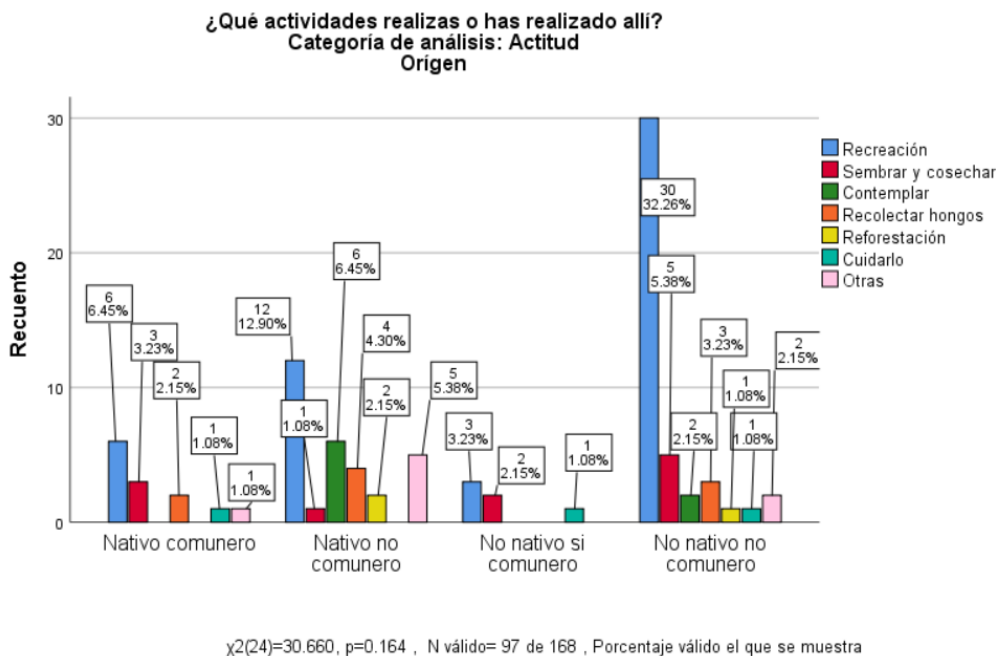
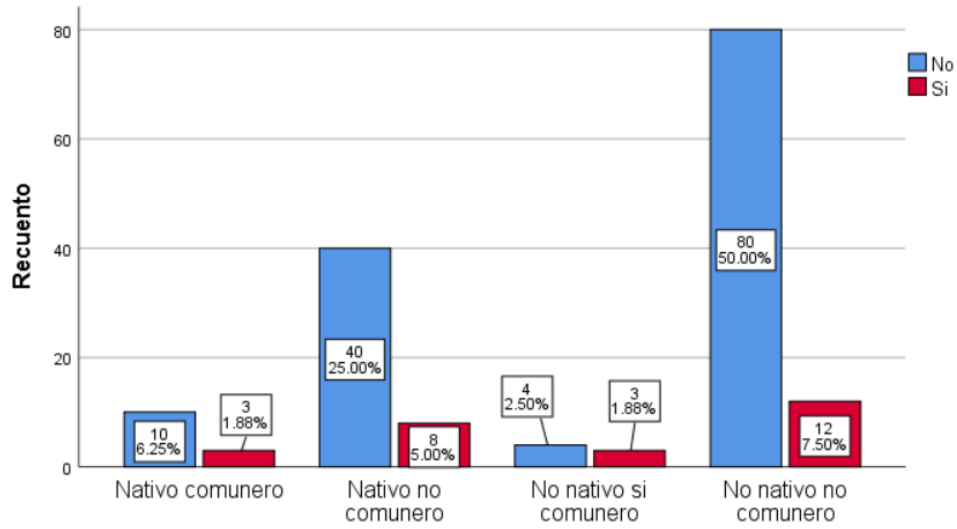


Figura 283

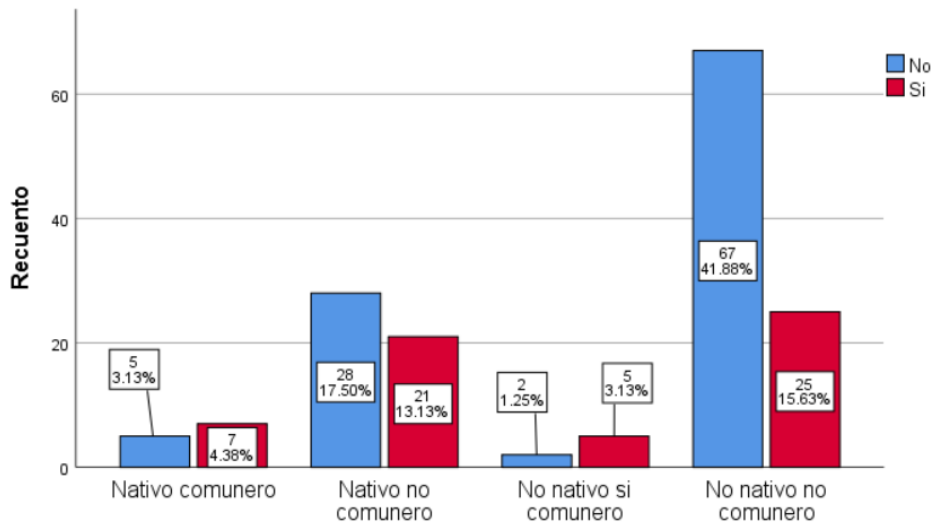
¿Has realizado alguna vez actividades escolares en el monte?
 Categoría de análisis: Actitud
 Origen



$\chi^2(4)=5.657$, $p=0.226$, N válido= 164 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

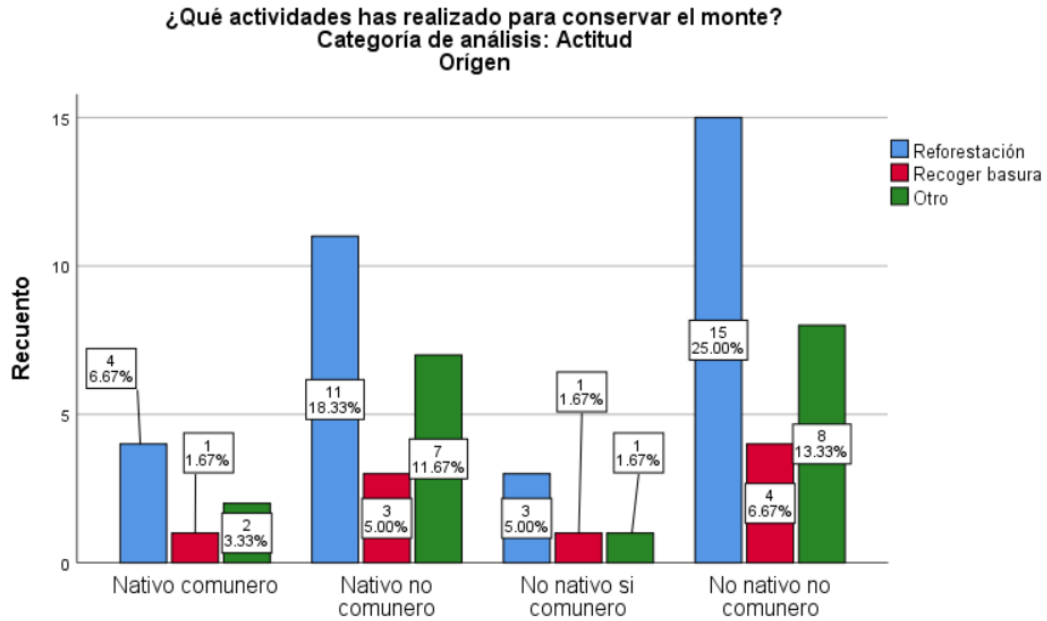
Figura 284

¿Has realizado actividades para conservar el monte?
 Categoría de análisis: Actitud
 Origen



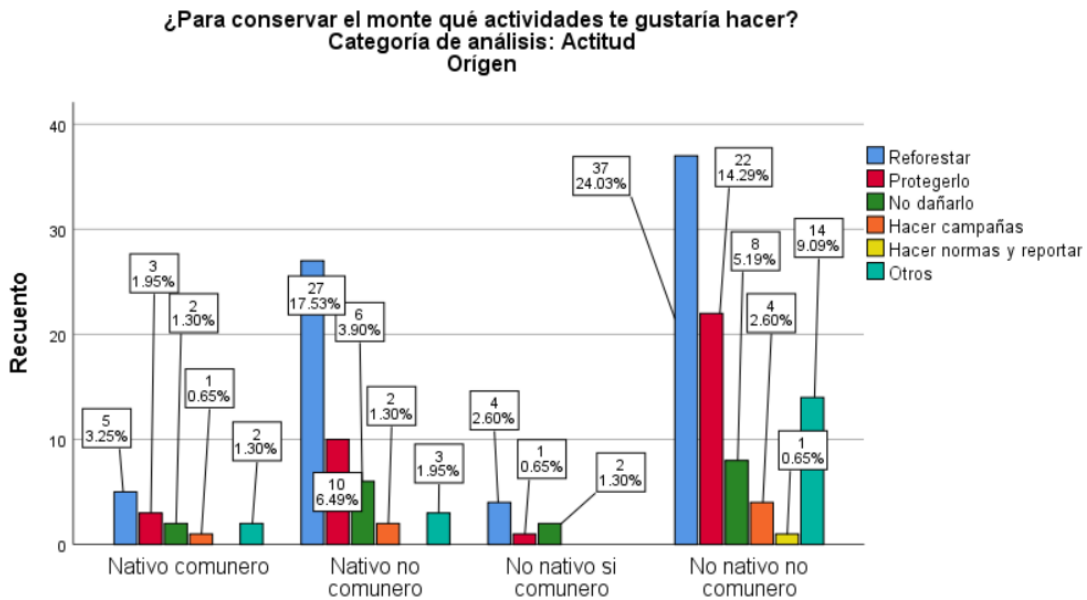
$\chi^2(4)=11.573$, $p=0.021$, N válido= 165 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 285



$\chi^2(8)=1.982$, $p=0.982$, N válido= 63 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

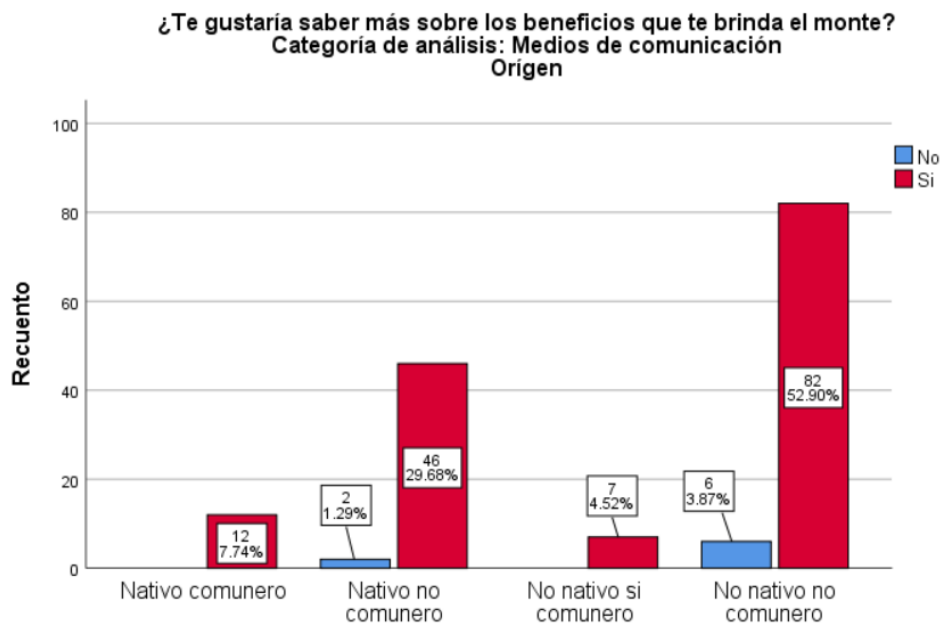
Figura 286



$\chi^2(20)=10.559$, $p=0.957$, N válido= 159 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 287

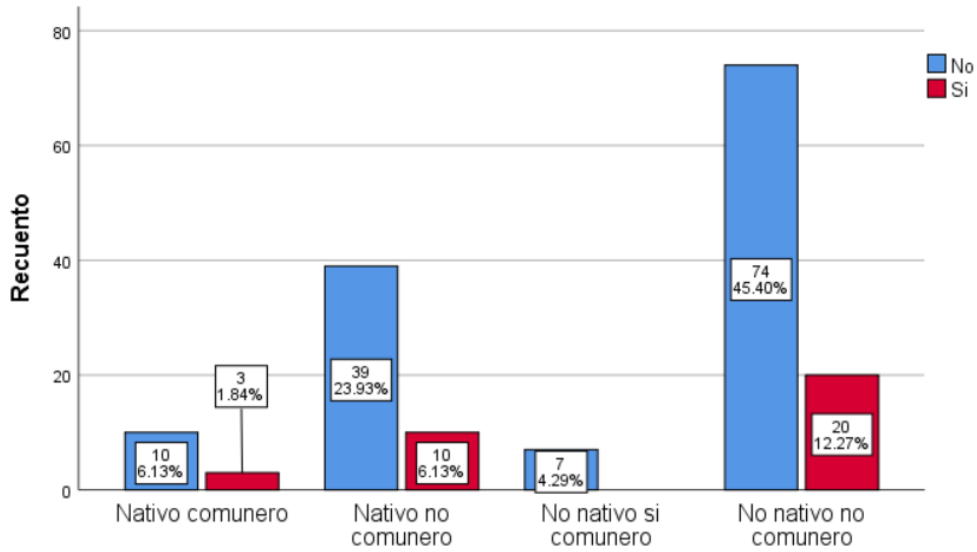
A continuación se muestran los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la **categoría de análisis de medios de comunicación**, es decir, de aquellas preguntas que nos permitirán saber los medios de comunicación preferidos por los estudiantes.



$\chi^2(4)=3.507$, $p=0.477$, N válido= 160 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 288

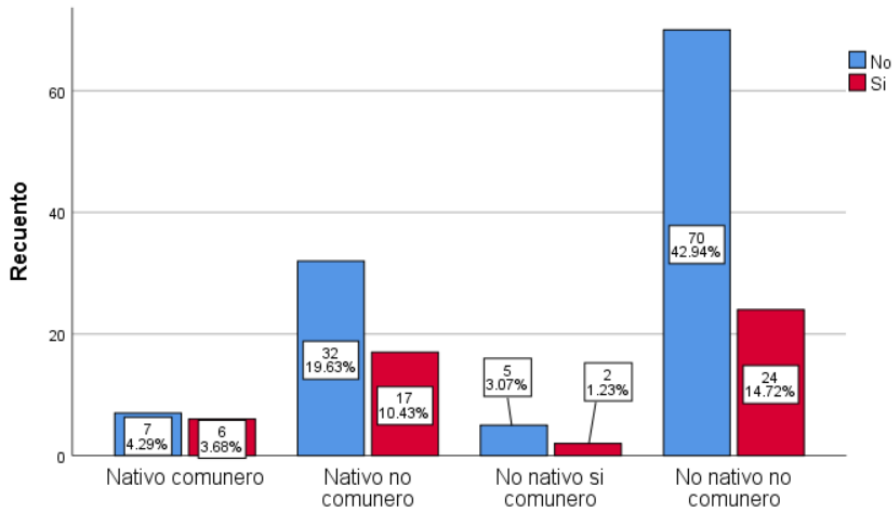
¿Dónde te gustaría encontrar más información?: Un cartel
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Origen



$\chi^2(4)=1.905$, $p=0.753$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 289

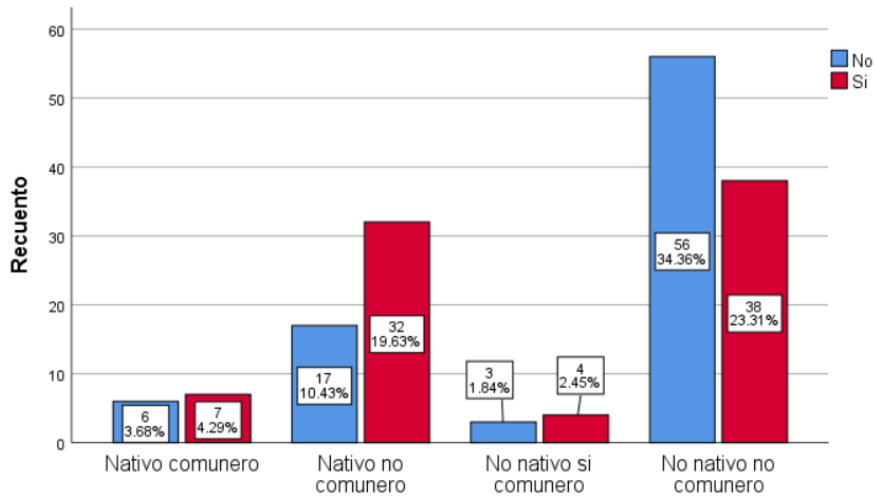
¿Dónde te gustaría encontrar más información?: Conferencia
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Origen



$\chi^2(4)=3.236$, $p=0.519$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 290

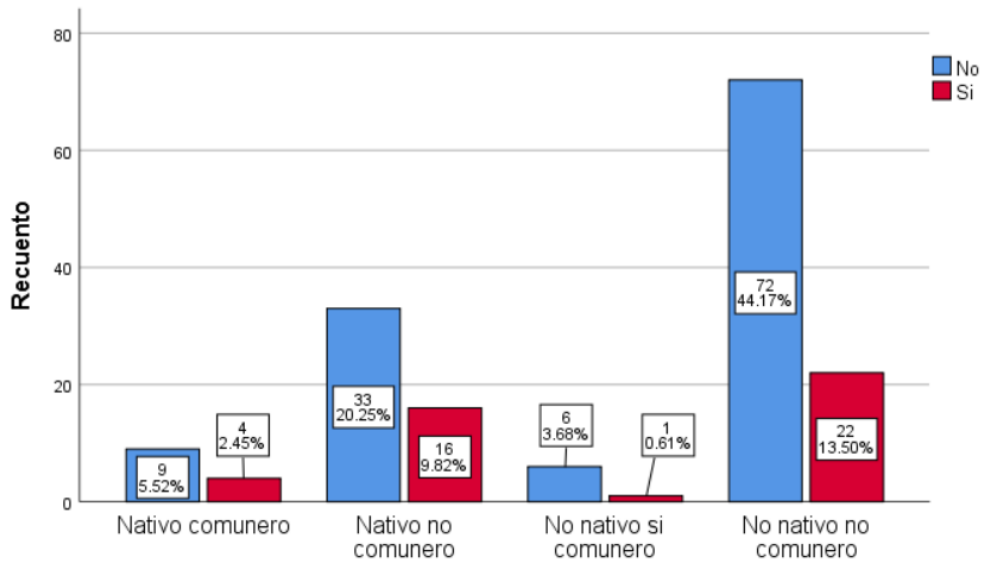
¿Dónde te gustaría encontrar más información?: Un video
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Origen



$\chi^2(4)=8.436$, $p=0.077$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

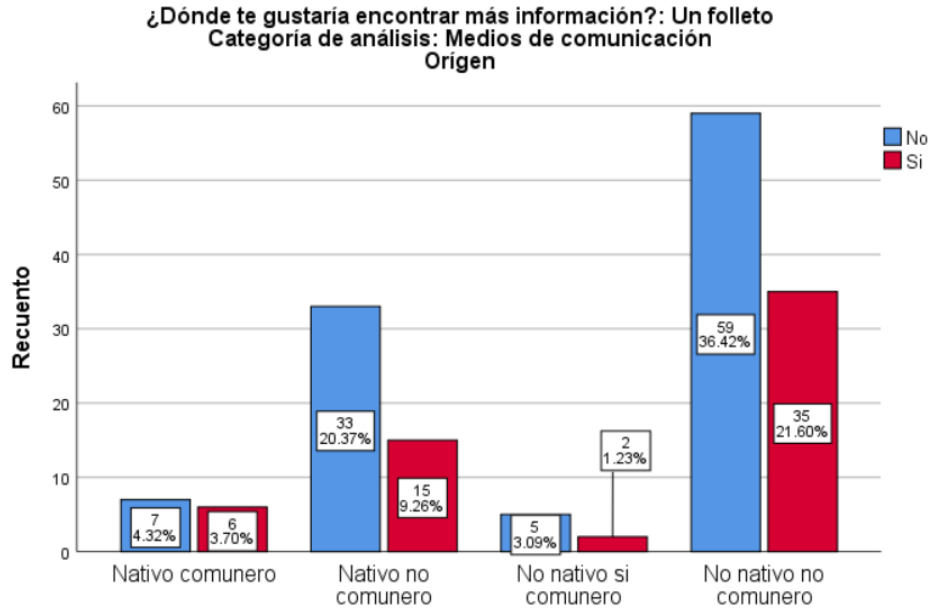
Figura 291

¿Dónde te gustaría encontrar más información?: Un taller
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Origen



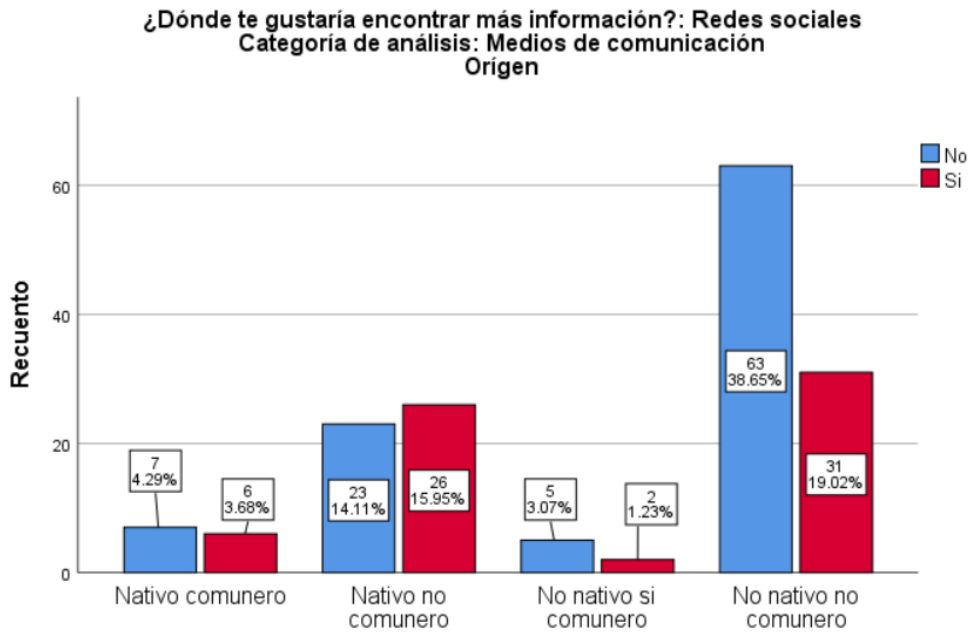
$\chi^2(4)=2.189$, $p=0.701$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 292



$\chi^2(4)=1.317$, $p=0.858$, N válido= 167 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

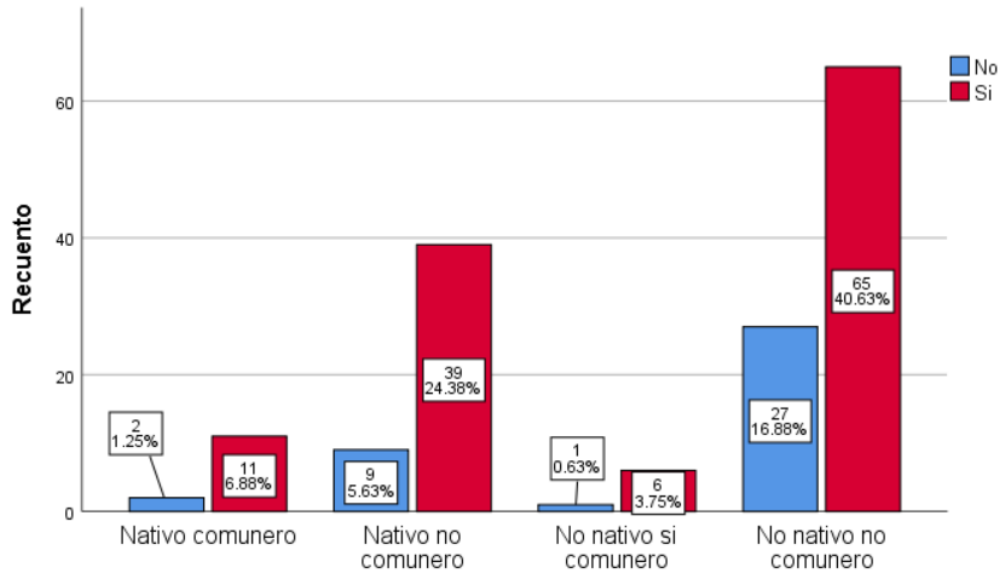
Figura 293



$\chi^2(4)=9.322$, $p=0.054$, N válido= 168 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 294

¿Dónde te gustaría encontrar más información?: Una excursión
 Categoría de análisis: Medios de comunicación
 Origen



$\chi^2(4)=3.610$, $p=0.461$, N válido= 165 de 168, Porcentaje válido el que se muestra

Figura 295

A continuación se muestra el documento guía para profesores.

Excursión al bosque de agua: “En busca de los tesoros del monte”

El presente documento es una guía para que profesores puedan realizar una excursión y comunicarán los servicios ecosistémicos que brinda el “Bosque de Agua”. A continuación se mostrará el guion para llevarla a cabo.

Objetivo

La excursión tiene el objetivo de transmitir a los estudiantes la importancia de conservar el monte para garantizar a las poblaciones circundantes mejor calidad de aire, clima, disponibilidad y calidad de agua. Para ello se contarán algunos relatos de la cosmovisión mesoamericana de la región para integrar en la divulgación aspectos culturales con científicos. En el recorrido se hablará sobre la historia geológica, el suelo, la vegetación, el agua y la fauna de la región. Todos estos temas se abordarán en seis distintas paradas mientras se camina alrededor del Tulmiac.

Tiempo estimado de la excursión

≈7 hrs: 1 hora para llegar al Tulmiac, 2hrs 20 min de caminata, 2 hrs de impartir actividades de divulgación divididas en seis paradas, 20 min para tomar un refrigerio y 1 hora para regresar.

Requerimientos

- **Un grupo de estudiantes** que estén cursando el primer año de bachillerato (a cargo del CETIS 167).
- **2 camionetas** para transportar alrededor de 35 personas al monte (las camionetas son especiales se recomienda solicitarlas a algún representante comunal San Salvador).
- **Combustible** para las camionetas.
- Asistencia de algunos **maestros** que impartan materias afines.
- Que cada estudiante y participante lleve un **refrigerio**, (agua, semillas, chocolate y torta), además de **zapatos** botas para caminar sobre **terreno pedregoso**, **gorra**, un **suéter** e **impermeable**.
- **Refrigerio para compartir** con los brigadistas quienes acompañaran en el recorrido.
- Bolsa de yute para recoger basura.
- Recipiente para recolectar y otro para exponer heces.
- Fotografías de ardilla, zacatucho, zacatoro.
- Embudos, agua y pizetas.
- Estudiantes entusiastas en contar relatos.

Itinerario y guion

7:00	Punto de encuentro Escuela. Abordaje a las camionetas.
7:15	Salida al monte
8:15	Llegada al lugar de inicio de la caminata. (número uno mostrado en el mapa) Nos dirigiremos a la parada uno donde se inaugurará la excursión.
8:20	Estaremos 5 min en la apertura de la excursión.
	<p style="text-align: center;">-Cuenta cuentos- (uno o dos estudiantes)</p> <p style="text-align: center;">Darán una pequeña introducción, presentarán el objetivo de la excursión. (5 min)</p> <p>Milpa Alta es una zona que está rodeada de cerros. Cuentan por ahí que estos cerros han sido centro de culto desde la época prehispánica, pues en ellos se realizan ritos y festividades que guardan el significado de la cosmovisión mesoamericana, es decir, la manera en como veían e interpretan el mundo y la naturaleza. Los cerros han tenido un significado especial para nuestros ancestros, pero se dice que este significado ya es desconocido por la mayoría de sus habitantes.</p> <p>En la zona existen leyendas que han pasado conocimiento de generación en generación, unas de estas leyendas cuenta que en el monte se pueden encontrar tesoros. Tesoros que los revolucionarios dejaron en su camino y que los escondían en cuevas dentro de los cerros.</p> <p>¿Pero es en realidad éste, el tesoro más preciado que guarda el monte?</p> <p>El objetivo de este recorrido es mostrar cuáles son los verdaderos tesoros que guarda el monte, tesoros que nos benefician a todos y por lo tanto se deben cuidar y valorar. Tesoros que ya eran conocidos por nuestros antepasados en la época prehispánica y trataron de decírnoslo en sus relatos y leyendas.</p> <p>Se pedirá a los estudiantes que si ven basura durante el recorrido la recojamos y las depositemos en las bolsas de yute que llevarán algunos de los expertos.</p>

8:25	Nos dirigiremos a la siguiente parada.
8:50	Estaremos 20 min en la parada del tesoro documento histórico geológico.
	<p style="text-align: center;">-Cuenta cuentos-</p> <p>Comencemos por el principio, el origen del monte... ¿cómo se formó? ¿Y cómo sabemos sobre ello?</p> <p>(Para ello se presentará al Profes@r que explicará la historia geológica del monte.)</p> <p style="text-align: center;">-Profesor-</p> <p>En esta parada nos encontraremos sobre el Tulmiac y tendremos a la vista volcanes como el Tláloc, Quimistepic, Comalera y Chichinautzin.</p> <p>El experto hablará (10 min) sobre (la información se complementa con el video proporcionado cápsula uno):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nuestra ubicación en la Cuenca de México explicando cuáles son las sierras que la rodean y en cuál de ellas se encuentran en ese momento. - Explicará que esas cadenas montañosas pertenecen al eje neovolcánico transversal. - Explicará que estas sierras se formaron por eventos volcánicos y tectónicos en los últimos 50 millones de años, y que la Sierra Chichinautzin es la más joven (700 mil años) la cual cerró el drenaje de agua hacia el sur propiciando la formación del lago interior de la cuenca. - Se hablará sobre los aproximadamente 200 volcanes de la zona, y el tipo de actividad volcánica que los produce, siendo los más recientes el Chichinautzin (1800 años) y el Xitle (1600 años). - Explicará cómo se conoce la edad de un volcán. - Hablará de los recursos minerales que se explotan en la Sierra Chichinautzin y sus consecuencias (canteras, planta de asfalto, etc...), y de la importancia de conservar estos recursos. <p>5 min. máx. interacción de preguntas y respuestas con los estudiantes.</p> <p style="text-align: center;">-Cuenta cuentos-</p> <p>Agradecerá al profesor, y pedirá al estudiante imaginarse en aquellos eventos volcánicos formando toda la sierra y el monte.</p> <p>Posteriormente comenzará a narrar la siguiente historia.(5 min)</p> <p>Hace más de 1600 años, había una pequeña civilización viviendo en un lugar llamado Cuicuilco, este grupo de personas, nos han dicho los</p>

	<p>arqueólogos y científicos, fueron testigos de la erupción del volcán Xitle hace 1670 años. Pero algunos científicos sugieren que existió otro grupo de personas en esta región que pudo haber presenciado la erupción de otro volcán hace aproximadamente 1800 años. ¿Por qué se cree esto? Pues el significado del nombre de este volcán sugiere pensarlo, el Chichinautzin significa “cerro del quemado o piedra quemada”. Por lo que es posible que las personas que presenciaron este evento hayan pasado la voz de generación en generación para de alguna manera no olvidar que algún día ese cerro hizo erupción.</p> <p>Pero imagínense el paisaje después de hacer erupción un volcán. ¿Cómo es posible que a partir de la lava y ceniza se puedan formar los paisajes que vemos a nuestro alrededor?</p> <p>(Por lo que se invitará a los estudiantes a reflexionar sobre ello mientras caminan a la siguiente parada donde se les explicará más al respecto.)</p>	
9:10	Nos dirigiremos a la siguiente parada	
9:15	Estaremos 20 min en la parada del tesoro suelo.	
	<p>En esta parada estaremos frente a un corte de camino que expone los horizontes del suelo.</p> <p>-Cuenta cuentos-</p> <p>Los cuenta cuentos preguntarán a los estudiantes: (5 min)</p> <p>¿Cómo creen que se haya formado esa fracción de suelo? Como vimos en la primera parada en un periodo de 700 mil años han hecho erupción 220 distintos volcanes. Éstos expulsaron ceniza y derramaron lava a su alrededor ¿Cómo es posible que a partir de la roca volcánica y la ceniza se formara este suelo que ahora sostiene esta vegetación?</p> <p>(Se presentará a la Dra. Christina Siebe experta en la formación del suelo y en sus funciones ecológicas.)</p> <p>-Suelos del monte- Profes@r</p> <p>En esta parada el experto hablará sobre (La información se</p>	

		<p style="text-align: center;">complementa con el video cápsula 2): (10 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> - La formación de los suelos a partir de la ceniza y roca volcánica. Y las distintas características y funciones de los suelos que podemos encontrar en el monte de acuerdo a sus factores formadores que son el material parental, el clima, el relieve, la actividad de los organismos y el tiempo. - Se les explicará el tiempo que tuvo que haber pasado (miles de años) para que el suelo pudiera dar soporte a toda la vegetación que ven a su alrededor y para albergar a un mundo subterráneo de micro, meso y macro organismos llamado edafón. - Se hablará sobre las funciones potenciales de los suelos del monte: Soporte de plantas, hábitat de organismos, regulador de clima, calidad de aire, infiltración y purificación de agua. - Se expondrá la importancia de no extraer suelo ni hojarasca para su venta como tierra negra o tierra de hoja. - Se realizará experimento de las capas del suelo y la infiltración de agua. <p style="text-align: center;">5 min. máx. interacción de preguntas y respuestas con los estudiantes.</p> <p style="text-align: center;">-cuenta cuentos-</p> <p style="text-align: center;">Agradecerá al profes@r, y pedirá al estudiante caminar a la siguiente parada y mientras lo hacen que observen cuántos tipos de vegetación hay.</p>	
	9:35	Nos dirigiremos a la siguiente parada	
	9:55	Estaremos 15 min en la tercera parada el tesoro vegetación.	
		<p style="text-align: center;">En esta parada estaremos muy cerca de la cima del Tulmiac.</p> <p style="text-align: center;">-Cuenta cuentos-</p> <p style="text-align: center;">Presentarán a Profes@r que explicará sobre la vegetación del monte.</p> <p style="text-align: center;">- Profes@r-</p> <p style="text-align: center;">El hablará sobre (La información se complementa con el video cápsula 3): (10 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> - El paisaje heterogéneo, y los distintos tipos de vegetación (con especies endémicas) cuya distribución varía de acuerdo a la elevación y humedad de los suelos. - Se hablará sobre los distintos tipos de bosque y del tipo de árboles que en ellos se encuentran como oyamel y pino Montezumae. - Se hablará también de los pastizales. - Se explicará el impacto de actividades humanas como talas clandestinas, incendios, actividades agropecuarias, y actividades de reforestación sin utilizar las técnicas adecuadas. - Se hablará sobre la importancia de reforestar con las especies correspondientes al lugar. - Se expondrá la importancia de conservar la cobertura vegetal para el 	

	<p>buen funcionamiento de los ecosistemas. 5 min. máx. interacción de preguntas y respuestas con los estudiantes.</p> <p align="center">-Cuenta cuentos-</p> <p align="center">Agradecerá al profes@r y pedirá al estudiante caminar a la siguiente parada.</p>
10:10	Nos dirigiremos más arriba a una estación de vigilancia.
10:20	Tomaremos un descanso de 25 min mientras los que requieran ir al baño podrán pasar. Y podremos comer nuestros alimentos.
10:45	Nos dirigiremos al cráter del Tulmiac.
10:50	Los profesores pedirán a los estudiantes reflexionar sobre dónde podrá ir el agua que cae sobre el cráter del Tulmiac.
11:05	Nos dirigiremos a la siguiente parada.
11:25	Estaremos 15 min en la parada Tesoro Fauna.
	<p align="center">En esta parada se recolectarán algunas heces de algunos animales del sitio como ardilla, zacatoro y zacatucho y se les mostrará fotos de ellos.</p> <p align="center">-Cuenta cuentos-</p> <p align="center">Presentarán al al profes@r que explicará sobre la Fauna del monte.</p> <p align="center">Profes@r hablará (10 min) (la información se complementa con el video cápsula 4) sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las aves en el monte incluyendo al Gorrión Serrano especie endémica de la región y en peligro de extinción. - La diversidad de especies como: conejo, venado, puma, gato montés, correcominos, coyote y entre otras. - Se hablará de la importancia del conejo zacatucho. - Se hablará sobre el impacto de las diversas actividades humanas como la tala clandestina, incendios, caza y captura de animales, actividades agropecuarias, mala reforestación y el cambio de uso suelo por la urbanización. - Se expondrá la importancia de mantener en buen estado los ecosistemas para preservar el hábitat de su fauna. Al cuidar su hábitat garantizamos su existencia y también la del ser humano. <p>5 min. máx. interacción de preguntas y respuestas con los estudiantes.</p>
11:40	Nos dirigiremos hacia el manantial del Tulmiac.

12:00	Estaremos 20 min en la parada del Tesoro Agua
	<p>En esta parada estaremos frente al manantial Tulmiac.</p> <p>-cuenta cuentos-</p> <p>Contarán el siguiente relato: (8 min)</p> <p>(uno estará representando a Tláloc y una a Chalchiuhtlicue)</p> <p>La historia comienza por ahí del siglo XII cuando los chichimecas fundaron Momoxco “lugar rodeado de cerros”. Y a pesar de que una cultura prehispánica estuvo asentada aquí por mucho tiempo, los arqueólogos no han encontrado pirámides que sirvieran de centros ceremoniales. Pero nuestros antepasados de esta región, no necesitaban de pirámides, ellos tenían a los cerros los cuales fungían como sus centros ceremoniales para agradecer y pedir a la naturaleza su sustento de vida.</p> <p>Nuestros antepasados iban al cono volcánico Teuhtli a realizar ceremonias para pedir el agua celestial al señor Tláloc. Muchos han escuchado hablar del señor Tláloc pero muy pocos conocen lo que significa, Tláloc: proviene del náhuatl Tlalli: Tierra y Octli: néctar, es decir, Tláloc es el néctar de la tierra. Nuestros antepasados iban al Teuhtli con el objetivo de pedirle al señor Tláloc, la lluvia, el néctar de la tierra para que sus alimentos cultivados pudieran crecer bien.</p> <p>Pero también es posible que los antiguos momoxcas pidieran el agua celestial para que la señora y compañera de Tlalo, Chalchiuhtlicue “la de las faldas de jade” y señora del agua terrestre, bebiera este néctar y de esta manera pudiera limpiar y proveer de agua pura para beber. Es así que también existían ceremonias en el Tulmiac desde la época prehispánica, para agradecer el agua que suministraba su manantial. Se sugiere también que sabiamente los antiguos momoxcas ahora milpaltenses con la evangelización trataron de preservar a Chalchiuhtlicue y en los relatos que se encuentran en los Titulos Primordiales de Milpa Alta, se relata a una mujer muy linda con cabellos de oro y plata quien se le aparece a Miguel Telles para mostrarle donde obtener el agua que necesitaban. Esta mujer la conocen como la Virgen de la Asunción, la dadora del líquido vital. Y dicen que hasta la fecha los pobladores la conocen como Totlazonatzi de agosto “nuestra querida madre de agosto”</p>

		<p>Existe también una leyenda de que en los cerros hay cuevas, y si entras en ellas encontrarás un tesoro, pero debes tener cuidado porque podrías no salir de ahí. Pues debemos mencionarles que el tesoro más grande que guardan los cerros es nuestro líquido vital, por lo que debemos agradecer al monte, a sus cerros, a su vegetación y al suelo por purificar el agua de lluvia y abastecernos del agua que consumimos. Por eso la importancia de cuidarlo y no alterarlo con actividades humanas como la aplicación de cantidades excesivas de agroquímicos a los cultivos, sobrepastoreo, la tala clandestina, incendios no planificados, caza en tiempo de veda, reforestación con especies que no corresponden al sitio y sobre todo su sellamiento debido al crecimiento urbano.</p> <p>(Presentarán al profesor que hablará sobre el agua)</p> <p style="text-align: center;">-Agua-</p> <p style="text-align: center;">El profes@r hablará (la información se complementa con el video cápsula 5) sobre: (7 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> - La característica de los suelos permeables y el papel que cumple el monte como área de infiltración de agua de lluvia y recarga del acuífero. - Se explicará el ciclo hidrológico, ejemplificado para el Tulmiac. - Se hablará sobre los manantiales. - Se expondrá el viaje subterráneo del agua hasta el acuífero, y su extracción por medio de pozos para trasladarla por medio de tuberías o pipas a sus domicilios. - Se dará a conocer que el agua que se consume en Milpa Alta viene de los acuíferos los cuales se recargan en el monte. De la misma manera que el 70% del agua que consumen habitantes de la CdMx, Toluca y Cuernavaca dependen del agua que se infiltran en estas zonas montañosas. - Se repetirá la importancia de no alterar estos ecosistemas con actividades humanas como la aplicación de cantidades excesivas de agroquímicos a los cultivos, sobrepastoreo, la tala clandestina, incendios no planificados, caza en tiempo de veda, reforestación con especies que no corresponden al sitio y sobre todo su sellamiento debido al crecimiento urbano. - Se mostrará el tesoro que guardan los cerros y cuevas, al pedirles que se acerquen y escuchen el agua en el Tulmiac. 5 min. máx. interacción de preguntas y respuestas con los estudiantes. <p>Posteriormente se seguirá con el recorrido.</p>	
	12:20	Nos dirigiremos a la última parada.	
	12:25	Estaremos 10 min en la última parada	

-Cuenta cuentos- (10 min)

Nuestros ancestros de cultura mesoamericana eran sabios y tenían un gran conocimiento de la naturaleza. Es por esta razón que la respetaban y valoraban. Con la evangelización los españoles trataron de destruir sus creencias y su manera de ver el mundo. Para mantener la paz y defender su territorio los antiguos pobladores aceptaron la religión cristiana pero la adaptaron aun así a su cosmovisión. Ha pasado mucho tiempo y hemos olvidado poco a poco este conocimiento para coexistir con la naturaleza, este conocimiento que los historiadores, arqueólogos y científicos poco a poco la han desempolvando.

Desde la época prehispánica hasta los años 80's los pobladores de la región han defendido el monte porque éste significa su sustento de vida pero es hora que no solo ellos defiendan el monte, es hora que toda la humanidad defendamos estos ecosistemas porque no sólo sus poblaciones cercanas se benefician de él, sino todos. La mente del ser humano es muy creativa: unamos esfuerzos para crear soluciones y defender nuestro sustento de vida.

Esperemos les haya gustado el recorrido, y esperamos que al igual que desde los inicios de la existencia de la humanidad se contaban historias para transmitir conocimiento y sabiduría, y la cual ha perdurado hasta nuestros días, ustedes puedan relatar y divulgar el conocimiento que hayan adquirido en esta excursión a todos los que puedan.

(Los cuenta cuentos agradecerán a los visitantes, a los maestros, e invitarán a todos a regresar a las camionetas y regresar a la escuela.)

12:35	Nos dirigiremos a las camionetas que nos transportaran a la escuela.
12:40	Fin de la excursión y abordaje a los camiones
14:00	Llegada a la escuela.

Mapa del recorrido y ubicación de las paradas

