



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

La divulgación de la ciencia y su influencia en la
elección de carreras científicas

Tesis presentada al

Colegio de Física

como requisito parcial para la obtención del grado de

LICENCIADO EN FÍSICA

por

Liliana Evelyn Monterrosas Martínez

Asesorada por

Dra. Olga Leticia Fuchs Gómez

Puebla Pue.
Julio de 2020

Título: La divulgación de la ciencia y su influencia en la
elección de carreras científicas

Estudiante: LILIANA EVELYN MONTERROSAS
MARTÍNEZ

COMITÉ

M. C. Gregorio Rogelio Cruz Reyes
Presidente

Dr. Carlos Ignacio Robledo Sánchez
Secretario

Dra. Ana Aurelia Avilez López
Vocal

Vocal

Dra. Olga Leticia Fuchs Gómez
Asesor

Agradecimientos

A mi madre Liliana que ha renunciado ha mucho por darnos todo. De no ser por ti y todos los logros que tú has alcanzado yo no hubiera llegado tan lejos.

A mi abuelita Rosita por cuidarme y velar por mi crecimiento.

A Gerardo por que sin tu apoyo, impulso y amor hubiera sido más difícil llegar hasta aquí.

A mi familia por darme su apoyo y ánimos de seguir adelante.

A mis amigos y buenos compañeros por compartirme sus conocimientos y motivarme a seguir mi propio camino.

A mis profesores de los que he aprendido más de lo que podría en libros.

Tenerlos a todos cerca de mí durante mi desarrollo ha sido fundamental para que logre este objetivo, han creído en mí aún cuando yo no podía hacerlo, han apostado por mis sueños y entregado una parte de ustedes para que comience a hacerlos realidad. La ciencia me ha traído algo tan valioso como el conocimiento, a ustedes. Gracias por divulgarme su forma de ver la vida.

Índice general

Resumen	IX
Introducción	XI
1. § La divulgación científica	1
2. § Marco teórico conceptual	5
2.1. La divulgación científica en Puebla	5
2.1.1. Museo de la evolución	6
2.1.2. Museo Infantil la Constancia Mexicana	7
2.1.3. Museo Universitario Casa de los Muñecos	8
2.2. La divulgación científica en medios digitales	10
2.3. La divulgación científica en el desarrollo académico del estudiante . .	13
3. § Metodología y resultados	17
3.1. Encuesta realizada a estudiantes de ciencias de la BUAP	17
3.2. Conecta ciencia	29
3.2.1. Analíticas del canal Conecta Ciencia	31
4. § Conclusiones	37
Bibliografía	41

Índice de figuras

2.1. Tipo de aplicaciones descargadas por los usuarios con celular inteligente.	11
3.1. Edades de los estudiantes encuestados pertenecientes a las seis facultades científicas de la BUAP.	18
3.2. Nivel de estudios actual de los alumnos encuestados pertenecientes a las seis facultades científicas de la BUAP.	19
3.3. Sexo de los estudiantes encuestados pertenecientes a las seis facultades científicas de la BUAP.	19
3.4. Porcentaje de estudiantes que han tenido influencia de la divulgación científica en la elección de su carrera	20
3.5. Resultados obtenidos sobre el tipo de influencia de la divulgación científica en la elección de su carrera universitaria.	22
3.6. Resultados obtenidos sobre las expectativas cumplidas de su carrera.	22
3.7. Edades en las que los estudiantes de ciencias han comenzado a tener contacto con la divulgación.	24
3.8. Medios de comunicación utilizados por los estudiantes.	24
3.9. Porcentaje de estudiantes que aprende ciencia a través de la divulgación científica.	25
3.10. Áreas científicas que les interesa aprender con la divulgación científica.	25
3.11. Estudiantes que complementan sus estudios formales con la divulgación científica.	27
3.12. Estudiantes a quienes la divulgación científica les ayudo a entender temas útiles para su desarrollo académico superior.	27

- 3.13. Estudiantes que conocen un museo de divulgación científica en Puebla. 28
- 3.14. Estudiantes que siguen o suelen ver un canal de divulgación científica en la plataforma digital YouTube. 28
- 3.15. Imagen principal del vídeo *vacaciones en la luna* del canal Conecta Ciencia. Se utilizan colores y figuras llamativas adecuadas al público dirigido, logrando transmitir lo que podrán encontrar en este contenido. 30
- 3.16. Países donde se observa el contenido del canal Conecta Ciencia. . . . 31
- 3.17. Sexo de los usuarios que siguen el contenido del canal Conecta Ciencia. 32
- 3.18. Edad de los usuarios que siguen el contenido del canal Conecta Ciencia. 32
- 3.19. Comentarios de los usuarios en los vídeos subidos al canal. 33

Resumen

En este trabajo se resalta la importancia de la divulgación científica en el desarrollo académico de los estudiantes por medio de un estudio de tipo cuestionario realizado a los alumnos de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. También se presenta a la narrativa digital como un medio eficaz para realizar divulgación científica con la creación de un canal de divulgación de la física. El objetivo es mostrar que la divulgación de la ciencia es una herramienta útil para inspirar a los estudiantes a estudiar carreras científicas y de esta forma incrementar el número de matriculados.

Palabras clave: *Divulgación científica, educación extraescolar, divulgación en medios digitales.*

Introducción

La ciencia es uno de los pilares fundamentales para el desarrollo humano, la propia naturaleza de estos los conduce a crearla y perfeccionarla. Su inicio surgió antes de la edad moderna con la extraordinaria cualidad que les permite a los seres humanos descubrir y comprender su entorno.

La capacidad de crear conocimiento que sirva como herramienta para mejorar la calidad de vida es la naturaleza del hombre y cuando se realiza con ética es una de las razones que los vuelve especiales.

Debido a los desarrollos científicos y tecnológicos que se han dado a lo largo de la historia se han formado sociedades sólidas que han permitido avances a la población, otorgándoles instrumentos y conocimiento para resolver los problemas que se encuentran en la vida diaria.

Por esta razón es importante mantener una cultura científica, involucrar a los ciudadanos en el quehacer científico y dejar a su disposición el conocimiento científico descubierto de tal manera que no solo pueda admirarlo e idolatrarlo sino que sea capaz de comprenderlo y utilizarlo tanto para su bienestar y el de la población, como para la creación de nuevo conocimiento.

Para lograr esto es necesario crear medios y diligencias con un lenguaje apropiado para que los descubrimientos científicos se presenten ante la comunidad en general. En el año 1612, Galileo Galilei publica por primera vez en italiano y no en latín, que era el idioma utilizado para textos científicos, un escrito sobre manchas solares con el fin de que cualquier persona pudiera leerlo. Hoy en día esta actividad es conocida como *divulgación científica*.

*La he escrito en idioma vulgar porque he
querido que toda persona pueda leerla.*

GALILEO GALILEI

Esa no fue la única publicación que realizó de ese estilo, una de sus posteriores obras fue el **Diálogo sobre los dos Sistemas del Mundo** publicado en 1632.

Galielo fue un pionero para la divulgación científica mostrándonos como utilizar el diálogo para poner los descubrimientos científico al alcance de todos.

Estos trabajos han sido influencia para otros pensadores importantes como René Descartes que publicó su obra **Discurso del Método** en 1637 y Robet Boyle que en 1661 publico **El químico escéptico**.

A pesar de la gran importancia que tiene la ciencia y su difusión al público en general, hasta hace algunos años no existía una carrera profesional para formar divulgadores científicos y los propios investigadores eran quienes dedicaban parte de su tiempo para crear este contenido.

Además, se nota un claro desinterés en los jóvenes por dedicarse al quehacer científico. En la ciudad de Puebla la cantidad de estudiantes que deciden estudiar una carrera de carácter científico es considerablemente menor con respecto a las relacionadas con el ámbito social o económico, por ejemplo.

Algunos de los motivos por los que ocurre esto son: desconocimiento de las ciencias exactas y la labor de los científicos, dificultad para entender los temas dando la impresión de ser exclusivos para genios, desprecio o desinterés por asignaturas de razonamiento lógico como las matemáticas, desinformación del campo laboral generando ideas como que no les generara ingresos económicos para poder vivir, pérdida de curiosidad por experiencias negativas con docentes o familiares, entre otras.

Es claro que tenemos un problema, sabemos la importancia que tiene la ciencia en el desarrollo humano y conocemos desde la antigüedad métodos para hacer llegar este conocimiento a la sociedad; sin embargo, seguimos viendo un escaso número de estudiantes en las facultades de ciencias y hasta hace poco se ha comenzado a tomar a la divulgación científica como una labor profesional e importante.

Es por ello que en este trabajo se busca exponer la importancia de la divulgación científica como una influencia para que los jóvenes decidan estudiar una carrera científica y así utilizarla de ser posible como una herramienta para incrementar el número de estudiantes de ciencias y futuros científicos que contribuirán en el desarrollo social a través de sus conocimientos y avances científicos.

Como metodología se realizó la recopilación de datos con un cuestionario diseñado digitalmente dirigido a los alumnos de las seis facultades de ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Esto con la finalidad de conocer si la divulgación tuvo alguna influencia para que ellos eligieran dicha carrera y si les ha sido útil en su formación académica.

También se desarrolló una narrativa digital en la plataforma YouTube, en donde se publicaron 27 vídeos con temas principalmente de física, explicando fenómenos y conceptos a niños y jóvenes. En este proyecto se tiene como objetivo estudiar

el impacto que tiene la divulgación científica en los estudiantes. Se optó por este medio de comunicación ya que hoy en día tiene mucho impacto en la sociedad, principalmente en el público al que nos interesa hacer llegar esta información.

Este trabajo tiene distintos objetivos que se dividen en el general y los particulares, los cuales se mencionan a continuación.

Objetivo General

Mostrar la importancia que tiene la divulgación científica para influir positivamente en los jóvenes y así motivarlos a estudiar una carrera científica para promover el incremento del número de estudiantes de ciencias.

Objetivos particulares

- Presentar, justificar y sustentar a la narrativa digital por medio de redes sociales como una herramienta útil para realizar divulgación científica en la actualidad.
- Presentar los museos de divulgación científica que existen actualmente en la ciudad de Puebla como un ejemplo de las labores realizadas para que los ciudadanos estén en contacto con la ciencia.
- Mostrar que la divulgación de la ciencia es una tarea importante que debe considerarse profesionalmente y apoyarse en todos los países.
- Mostrar que la divulgación científica toma un apoyo significativo en el desarrollo académico de los estudiantes complementando su aprendizaje y reforzando sus conocimientos.

El proyecto se divide en 4 capítulos que llevan por nombre: **La divulgación científica, Marco teórico conceptual, Metodología y resultados y Conclusiones.**

En el primer capítulo se presenta el concepto de divulgación científica, su importancia, quién y a través de qué medios debe realizarla.

En el segundo capítulo que está dividido en tres secciones se presenta una lista de museos divulgativos en la ciudad de Puebla y sus características. Los medios digitales como una herramienta para la labor de la divulgación y su

impacto en la sociedad mexicana y finalmente las actividades extraescolares como un apoyo para la educación.

El capítulo tercero está dividido en dos secciones en donde se explica detalladamente la metodología utilizada y se muestran los resultados obtenidos a partir del formulario aplicado a los jóvenes estudiantes de ciencias y la narrativa digital en YouTube.

Finalmente en el cuarto capítulo se encuentran las conclusiones de este trabajo y una sugerencia de actividad divulgativa como apoyo para los estudiantes.

Capítulo 1

§ La divulgación científica

*Siento el deber de
informar a la gente
sobre la ciencia.*

STEPHEN HAWKING

La ciencia es uno de los pilares de nuestro siglo pues cada día influye más en nuestra vida cotidiana; sin embargo, este hecho no es claro para la mayoría de la gente, algunos piensan que es importante, pero se le relaciona únicamente con los avances tecnológicos e incluso se cree que es algo externo a nosotros o exclusivo para los seres con un dote de genialidad. Los principales motivos por los que ocurre esto es debido a que existen muchas áreas cada vez más especializadas y la difusión de esta información y de las investigaciones científicas normalmente es realizada para un público conocedor del tema en concreto. Este hecho excluye a la población en general no solo de conocer qué realiza la ciencia sino también de participar en una sociedad moderna que cada vez necesita más de los desarrollos científicos. Por ejemplo, si en algún momento el actual presidente de la república convoca a consulta ciudadana alguna situación que requiera cierto conocimiento científico como lo puede ser el uso de energías o si construir cierta refinería de petróleo en alguna zona, situación que ha sido preguntada en la segunda consulta realizada; es claro que para un pueblo alejado de este conocimiento será más difícil crear un juicio adecuado.

Inclusive los mismo científicos desconocen mucho conocimiento valioso de otras áreas de especialización que no son la suya. Por estos motivos es necesario presentar la ciencia al público en general, lo que es llamado como *divulgación científica*.

Esta actividad consiste en difundir el conocimiento sobre los fenómenos, conceptos, investigaciones y avances científicos de tal manera que pueda ser comprendida por un público común no especialista en el tema. Todo conocimiento científico puede ser divulgado, entonces ¿por qué la cultura científica aún es un mundo oculto o

CAPÍTULO 1. § LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

alejado para la población? Esto se debe a que hasta hace unos años no había muchas personas interesadas en dedicarse a esto y tampoco existía una formación profesional. En la actualidad esta práctica se ha tomado más en serio, en México existen dos posgrados destinados a la formación de divulgadores científicos, uno es ofrecido por la Universidad Nacional Autónoma de México y el otro por la Universidad Jesuita de Guadalajara. A pesar de esto, realizar divulgación trae ciertas dificultades que limitan su desarrollo y por lo tanto, el alcance que tiene en la gente, por ejemplo: el lenguaje científico suele ser difícil de entender sin una preparación académica previa en el área, esto complica su interpretación y traducción al lenguaje cotidiano; la falta de ingenio para transmitir el conocimiento de tal manera que despierte el interés del público en general y lograr hacer analogías o metáforas sin deformar el conocimiento. Es por esto que los científicos con una dosis de creatividad, con suficiente imaginación y facilidad para atraer con sus palabras son los candidatos adecuados a divulgadores.

No hay mejor interprete de textos científicos que los expertos que han dedicado años de su vida a esto y si complementan estos estudios con habilidades para comunicar, serán las personas más capaces de difundir ciencia (al menos en el área de su especialización), encontrarán la mejor manera para que un público alejado del mundo científico logre acceder y comprenderlo de forma veraz. Además, pueden informar sobre cómo se elabora el conocimiento científico desde su experiencia. Esto no significa que otros profesionistas no puedan hacer esta labor, sin embargo, lograr ciertos objetivos les resultará más difícil.

Se utilizan diversos medios para comunicar información los cuales pueden ser impresos, como: libros, artículos, revistas o carteles; masivos, como: radio, televisión o museos; audiovisuales, como: conferencias, talleres o cursos y los digitales, como: plataformas, aplicaciones e internet. Estos últimos son llamados también como medios digitales y se mencionarán con detalle más adelante. Cualquier medio de comunicación puede ser usado siempre que se propicie una buena programación que llegue a un público numeroso.

La labor de la divulgación así como el propio conocimiento científico surgen a partir de un desarrollo. En el caso de la investigación científica se plantea un problema a resolver, se presenta una hipótesis, se investiga y finalmente se valida. Por otro lado el trabajo divulgativo también tiene un proceso y comienza justo después de la obtención de un conocimiento científico. Primero se realiza una traducción al lenguaje enfocado a un público particular al que se quiere hacer llegar esta información, posteriormente se eligen los medios de comunicación adecuados para este grupo de personas, para que finalmente logren comprenderlo y adquirirlo. Ambos son trabajos conjuntos, el científico proporciona nuevos conocimientos, los actualiza o los reafirma, el divulgador por otro lado se ocupa de traducir estos resultados para que lleguen al público en general y así puedan participar en el mundo científico, por ejemplo, motivando a los jóvenes a comenzar una carrera científica ayudando así a

CAPÍTULO 1. § LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

incrementar el número de investigadores.

Capítulo 2

§ Marco teórico conceptual

Es necesario lograr que todo mundo tenga la oportunidad de acercarse a la ciencia.

LUIS ESTRADA

2.1. La divulgación científica en Puebla

Uno de los objetivos de este trabajo es mostrar si los estudiantes de ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) han tenido influencia de la divulgación científica para elegir su profesión. Por ello es de interés conocer cuál es el ambiente científico que se vive en la ciudad de Puebla.

Los museos son uno de los medios que tienen más impacto en la población ya que suelen ser interactivos, de fácil acceso y con una información clara y concisa que ayuda a entender de manera global el tema a tratar. La ciudad de Puebla destaca, entre otras cosas, por su gran diversidad de recintos y en ciertas temporadas el gobierno otorga apoyos como “las noches de museos” o cupones para los menores de edad, en donde el acceso es gratuito.

Los estudios [6] y [7] muestran que este tipo de actividad divulgativa complementa positivamente la enseñanza formal. Además, utilizan diferentes estilos de aprendizaje para los visitantes logrando una educación global, es decir, que es efectiva para cualquier público.

En los trabajos citados anteriormente no se presentan todos los recintos con los que cuenta la ciudad de Puebla, por esta razón presentamos los diferentes museos de divulgación científica que existen en el estado.

CAPÍTULO 2. § MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN PUEBLA

Actualmente existen tres museos que cuentan con un enfoque divulgativo en diferentes áreas de la ciencia, ubicados en distintas colonias dentro de la capital de la ciudad de Puebla. A continuación se presenta cada uno de estos.

2.1.1. Museo de la evolución



El Museo de la Evolución ubicado en la ciudad de Puebla abrió sus puertas a comienzos del año 2016 y en su primera semana obtuvo más de diez mil visitantes, es considerado uno de los más importantes en Latinoamérica. Tiene como objetivo explicar como fue la evolución del universo

y de nuestro planeta a través de cuatro salas diferentes, desde el big bang hasta la biodiversidad en la Tierra. El entonces presidente del estado, mencionaba que se “abarca una colección enfocada al conocimiento y a los últimos descubrimientos científicos.”

Las cuatro salas se dividen de la siguiente manera:

- **Sala 1:**
 - El Big Bang
 - La era paleozoica
- **Sala 2:**
 - Los gigantes del mesozoico
- **Sala 3:**
 - Cenozoico
 - La expansión de los mamíferos
- **Sala 4:**
 - Evolución y biodiversidad

El museo cuenta con más de 600 elementos entre los cuales se encuentran fósiles, restos de material espacial, minerales, animales y esculturas así como una reconstrucción del tiburón más grande que se ha encontrado en nuestro planeta. Esta colección es una de las más completas motivo por el que se le otorga su gran reconocimiento y por lo cual ha contado con el apoyo de instituciones extranjeras como Alemania, España, Estados Unidos y Canadá.

CAPÍTULO 2. § MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN PUEBLA

En este espacio se utilizan nuevas tecnologías para exponer los temas de una forma sencilla y atractiva para el público, por ejemplo, pantallas con vídeos informativos y una aplicación para celular la cual permite que los visitantes interactúen con las distintas piezas del museo.

Además se encuentran exposiciones con las que el usuario puede entender cual es el lugar del ser humano en la evolución y la responsabilidad que este tiene con su entorno, en temas como por ejemplo el calentamiento global. Lo anterior cumple con uno de los objetivos más importantes de la divulgación científica que es no sólo informar a la población sobre el desarrollo científico sino también como influye en el mundo que nos rodea el adquirir ese conocimiento científico para mejorar la calidad de vida.

La ciudad de Puebla es uno de los lugares donde los especialistas de estas áreas acuden con regularidad ya que en su territorio se han encontrado una gran variedad de fósiles vegetales, diferentes especies animales e insectos del periodo Paleozoico. Debido a esta relevancia se puede encontrar una recreación de como era la ciudad en esta época donde las personas pueden ver de forma un poco más realista como eran los seres vivos que hasta ahora han visto como fósiles y en el entorno donde coexistían.

2.1.2. Museo Infantil la Constanca Mexicana



La Constanca Mexicana es el nombre de una antigua fábrica textil ubicada en la ciudad de Puebla donde actualmente hospeda a cuatro museos: **La Casa de la Música de Viena**, **La Casa del Títere Marionetas Mexicanas**, el **Museo de la Música Mexicana Rafael Tovar y de Teresa** y el **Museo Infantil de la Constanca**. Este último es un lugar dedicado a los niños y no tan niños, en donde la diversión va de la mano

con el aprendizaje.

Este museo interactivo tiene como objetivo enseñar conceptos de ciencia, tecnología y fenómenos naturales a través del juego. Ayuda a despertar el interés por entender como funciona nuestro entorno y darle una explicación científica a situaciones con las que se convive de forma cotidiana.

Cuenta con más de 60 exposiciones interactivas divididas en 11 áreas:

- Sonido
- Luz

CAPÍTULO 2. § MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN PUEBLA

- Zona de juegos interactivos
- Motricidad y psicomotricidad
- Comunicación
- Movimiento
- Transportes
- Máquinas simples
- Gravedad
- Electricidad
- Óptica

En las paredes de cada sala se aprecian biografías de científicos importantes como Issac Newton y Albert Einstein, este hecho es interesante porque los visitantes pueden conocer quienes han sido algunas personas que se dedicaron a estudiar estos fenómenos y probablemente inspire a unos cuantos a ser como ellos en el futuro y decidan estudiar una carrera científica. Además cuenta con guías distribuidos en las salas que explican diversos temas como la gravedad o el espectro cromático, este contacto con otros individuos ayuda a interesar más a los usuarios, mejora el entendimiento de lo que se expone, se resuelven dudas al instante y es más cómodo que tener una gran cantidad de textos informativos.

2.1.3. Museo Universitario Casa de los Muñecos



Este inmueble ubicado en el centro de la ciudad de Puebla tiene una arquitectura característica del siglo XVIII, en su fachada se pueden notar sus representativos azulejos con muchos colores; tiene balcones con figuras de talavera conocidos como “los muñecos”, de donde viene el particular nombre de este recinto. Desde el año 1983 forma parte del patrimonio de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y desde entonces fue destinado a ser el Museo Universitario.

En la exposición se pueden notar los largos años de vida de la Universidad, desde la creación del Colegio del Espíritu Santo, durante los cuales se ha enriquecido con una gran variedad de piezas e instrumentos científicos que han sido la base

CAPÍTULO 2. § MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN PUEBLA

para formar algunas de las escuelas existentes hoy en día. Con más de tres mil piezas ubicadas a lo largo del museo, entre las cuales se encuentran pinturas, dibujos, fotografías, monedas, muebles, esculturas, historia natural, aparatos científicos, documentos y objetos históricos. Esta colección ofrece a los visitantes una experiencia para conocer la historia y el desarrollo de la Universidad.

Cuenta con tres niveles divididos de la siguiente manera:

■ **Planta baja:**

- Sala de exposición temporal
- Sala Esteban de Antuñano
- Sala Francisco Javier Alegre
- Auditorio Manuel Taoussaint

■ **Primer piso:**

- Sala Francisco Javier Clavijero
- Sala Carlos Singüenza y Góngora
- Sala Rafael Landivar
- Sala Francisco Javier Alegre
- Sala Herminia Franco
- Sala Diego José Abad
- Sala Agustín Pablo Castro
- Sala Adalberto Luyando
- Seis salas más de exhibición de aparatos científicos.

■ **Segundo piso:**

- Sala José Manzo
- Quince salas más con la exposición permanente "Puebla a través de sus artes, XVII al XX"

Se presentan las primeras áreas de conocimiento que ofrecía la Universidad a los estudiantes, entre las cuales se encuentran medicina, ciencias físico-matemáticas y biología. Además se muestran los aparatos que se utilizaban para realizar experimentos, investigaciones o prácticas en esa época.

Para visitantes que ya han ingresado a la Universidad es una oportunidad para conocer el origen de esta casa de estudios, aprender a apreciar los beneficios y la variedad de carreras e instrumentos que se tienen al día de hoy. Los próximos universitarios tienen una experiencia que puede enriquecer su elección universitaria principalmente en el ámbito científico.

2.2. La divulgación científica en medios digitales

Los métodos de enseñanza formal han sido utilizados por más tiempo que los métodos informales lo cual ha dado experiencia sobre la forma de educar a las personas, esto hace pensar que enseñar como se ha estado haciendo por miles de años es lo correcto y funciona; sin embargo, es claro que las condiciones en que vivimos han cambiado, por lo tanto, es necesario desarrollar nuevas estrategias educativas modificando los métodos de docencia. La necesidad de dichas modificaciones se ven reflejadas por la ciencia y tecnología que hoy en día juegan un papel fundamental en nuestro entorno siendo uno de los principales motivos por el cual es necesario implementar nuevos procesos educativos ya que *«la mente que aprende se debe extender de una forma que no había sido tan vital»*[1].

Como se ha mencionado en el capítulo anterior, es fundamental que la población en general tenga un acercamiento al conocimiento científico y esto puede lograrse con la divulgación científica que es, por tanto, un método de enseñanza informal. Desde su comienzo ésta ha sido realizada por medios tradicionales como: conferencias, talleres, museos y revistas. Con los avances tecnológicos se amplió su difusión a través de la televisión con programas en señal abierta y canales especializados con documentales informativos. El progreso actual da la posibilidad de actualizar y extender las técnicas utilizadas, los medios digitales son una herramienta útil para enseñar ciencia a la población de manera informal pero eficiente.

Los medios digitales son cualquier formato que se puede crear, visualizar, modificar, distribuir y conservar en dispositivos electrónicos. Algunos ejemplos son las redes sociales, páginas web, vídeos, libros digitales e imágenes.

En la Encuesta sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Hogares (ENDUTIH) realizada por el INEGI en colaboración con la SCT y el IFT en el año 2018, se da a conocer información sobre la utilización del internet y dispositivos electrónicos lo cual es un buen referente para saber cual es el alcance de los medios digitales en la población mexicana. Se reporta que un 65.8 % de los usuarios utiliza el internet como herramienta y el 92.7 % de estos usuarios se conecta a través de un celular inteligente.

Las principales actividades que se realizan por medio del internet son entretenimiento 90.5 %, comunicación 90.3 % y obtención de información 86.9 %. Cabe destacar que en la cuarta y quinta posición se encuentran apoyo a la educación y acceder a contenidos audiovisuales con un 86.9 % y un 83.6 % respectivamente.

Comparando los resultados obtenidos en el año 2017 y 2018, el número de personas que disponen de un celular inteligente incrementó de 64.7 millones a 69.6 millones, respectivamente. Y hubo un aumento de 5.5 millones de personas que se conectan a internet por este medio.

CAPÍTULO 2. § MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL
2.2. LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN MEDIOS DIGITALES

Usuarios de celular inteligente que instalaron aplicaciones en su dispositivo.



*Los usuarios pueden instalar más de una aplicación en su dispositivo.

Figura 2.1: Tipo de aplicaciones descargadas por los usuarios con celular inteligente.

Los usuarios con dispositivo móvil lo utilizan principalmente para acceder a medios digitales en donde se pueden llevar a cabo proyectos de enseñanza informal, como la divulgación científica a través de la narrativa digital. Según los resultados de la ENDUTIH las aplicaciones más descargadas son destinadas para acceder a contenido de audio y vídeo, y las redes sociales, con un 71.9% y un 81.2% respectivamente. Colocándose así en dos de las tres aplicaciones más descargadas por ciudadanos mexicanos.

CAPÍTULO 2. § MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL
2.2. LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN MEDIOS DIGITALES

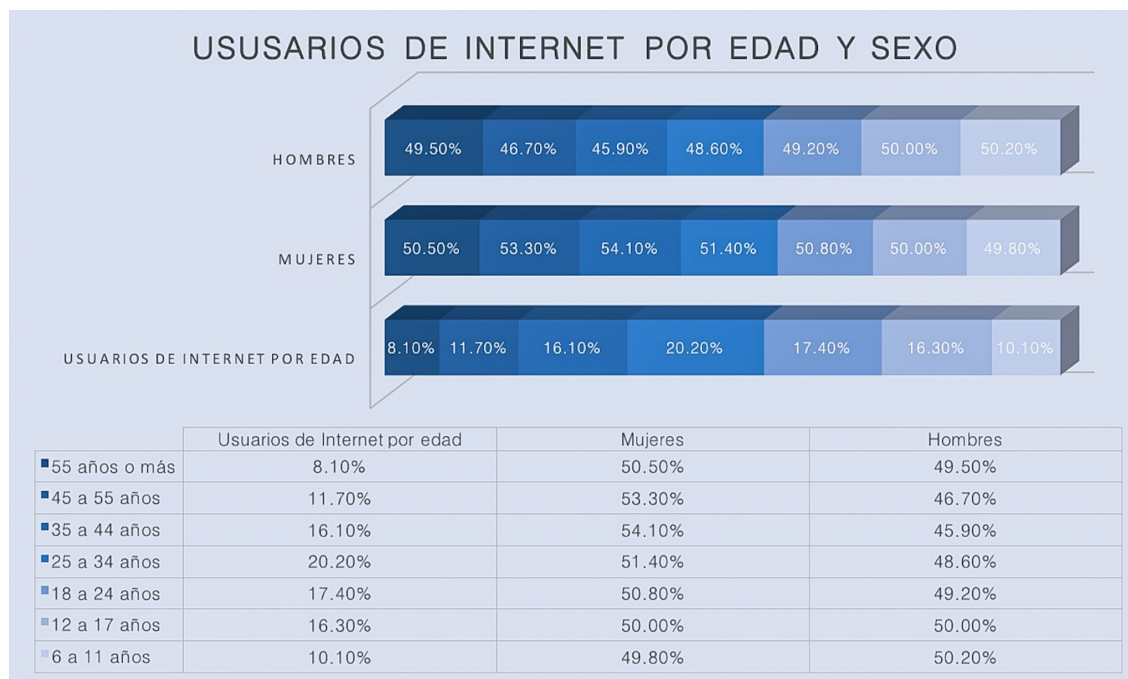


Tabla 2.1: Tabla y gráfica que indican la edad y el sexo de los usuarios de internet.

El rango de la población de usuarios comprende desde los 6 años en adelante, de los cuales aquellos entre 25 a 34 años son los que registran mayor porcentaje y los que menos usan internet son los mayores a 55 años. Un dato a destacar es que en todos los rangos de edad hay un balance de casi el 50% de hombres como 50% de mujeres.

Además, los datos muestran que hay una relación entre el uso de internet y el acceso a la educación. Ya que de los que estudian en el nivel superior solo un 4.9% no utiliza internet; de los que cuentan con el nivel de estudios medio superior un 11.5% y de los que se encuentran en el nivel básico se tiene un 45.1%. Esto indica que a mayor nivel de escolaridad, mayor es el uso de internet. Hecho que también puede observarse en la tabla 2.1 donde los jóvenes entre 25 a 34 años son los mayores usuarios de internet seguidos por aquellos entre 18 a 24 años, y estas son las edades en que se encuentran los estudiantes de nivel superior y profesionistas con este nivel concluido o incluso con uno mayor como lo es el posgrado.

Una de las problemáticas con las que se encuentran los usuarios al navegar por internet es el exceso de información no deseada con un 25.6%, si consideramos la utilización de este medio para realizar divulgación científica debemos tener este factor en cuenta, ya que se debe tener claro a quién estará dirigido para así crear información adecuada a este público para no generar rechazo del contenido que se desea publicar.

2.3. La divulgación científica en el desarrollo académico del estudiante

En la educación mexicana desde los primeros años del nivel básico hasta el nivel medio superior se enseñan materias del ámbito científico como física, matemáticas, biología, química y desde hace algunos años computación.

Algunas instituciones públicas a nivel secundaria cuentan con talleres obligatorios entre los cuales se incluye: costura, electrónica y cómputo. Cabe destacar que los hombres son quienes eligen los talleres científicos como electrónica y sólo un pequeño porcentaje de mujeres elige el taller de cómputo.

Por otro lado, a nivel medio superior pueden encontrarse asignaturas u optativas que ayudan a los estudiantes a definir el camino académico que seguirán, dándoles orientación vocacional y reforzando los conocimientos en las áreas de su interés.

Una gran cantidad de escuelas y universidades se interesan cada vez más en proporcionar a sus alumnos eventos, dinámicas y actividades que les ayuden a complementar sus estudios académicos formales y mostrarles la importancia que tiene aprender todas las asignaturas designadas por el plan de estudios, esto es muy importante para los estudiantes en formación básica y media superior, principalmente, ya que ellos no eligen que tipo de asignaturas deben aprender.

Además, muestran el uso de los conocimientos adquiridos en la vida cotidiana. Algunos ejemplos de este tipo de actividades son: circuito de tránsito, crear su propia empresa y vender el producto creado, visita de museos, conferencias, obras de teatro, exposiciones de contenido audiovisual, entre otras.

El aspecto científico no es un tema distinto y se ve un aumento en los apoyos extraescolares que se toman para complementar estos conocimientos y no solo los centros de estudios se involucran en elaborar estas dinámicas sino grupos particulares expertos que visitan los institutos o les promueven materiales especializados. Algunas de las actividades que podemos destacar son: construir tu robot, ferias de ciencias, experimentos, juegos lógico-matemáticos, investigación para jóvenes, talleres, entre otros.

Al ser la divulgación una actividad de educación extraescolar, esta busca que los alumnos se sientan en la confianza de aprender a su ritmo y manera sin sentirse presionados por una demanda impuesta por el docente o tutor.

Tanto las actividades extra escolares al igual que el público al que se dirigen

CAPÍTULO 2. § MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.3. LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN EL DESARROLLO ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE

tienen libertades, puede elegirse el área científica a la que se quieren enfocar estas, preparando discursos y dinámicas adecuadas para exponer el tema elegido. Estas actividades deben ser concretas y llamativas, lo que las convierte en una herramienta eficaz para complementar la educación formal.

La divulgación de la ciencia es por tanto un complemento para la educación, a través de las actividades que ésta promueve los estudiantes pueden entender con mejor claridad los temas científicos, los métodos para realizar la actividad científica y su importancia en el desarrollo social. Esto se cumple para todos los niveles académicos debido a que la divulgación científica puede ser dirigida a cualquier público.

El mantener la ciencia al alcance de todos mostrando su complejidad y esencia nos permite descubrir, investigar y comprender nuestro entorno y también genera que un gran número de personas la aprecie aumentando así el interés por conocer más al respecto.

Si se mantiene el contacto y el vínculo que obtienen los jóvenes al involucrarse con las actividades de la divulgación este puede ser un incentivo para que más personas decidan dedicarse profesionalmente al quehacer científico.

«A través de estas actividades se identifican y se apoyan a talentos que demuestran mayor aptitud para mejorar los recursos humanos del país, pero a la vez se incorpora un mayor número de jóvenes a la investigación científica y tecnológica y aunque no todos continúen con esta actividad, su ejercicio les permitirá desarrollar la inteligencia y aplicar conocimientos adquiridos en la resolución de problemas de la vida»[6].

Como se menciona en el texto citado anteriormente escrito por Roberto Hidalgo, estas actividades refuerzan a los estudiantes que tienen una vocación científica y los alienta a continuar ese camino. Incluso algunos jóvenes que en un principio podrían mostrarse desinteresados por este tipo de asignaturas pueden despertar un interés y esfuerzo por aprender estos temas para finalmente dedicarse profesionalmente a la ciencia.

Por otro lado podemos encontrar algunos jóvenes que elijan otro camino a pesar de su admiración por los temas científicos; sin embargo, el conocimiento adquirido les será útil en su desarrollo académico, social y personal.

La enseñanza que ofrecen estas actividades les da muchas libertades a los estudiantes, pueden adquirir conocimiento de tal manera que explote su imaginación. Ampliar su curiosidad y creatividad para aprender es uno de los objetivos principales de la divulgación. Esto les da la oportunidad de sentirse responsables de su propio aprendizaje, es decir, el estudiante ya no sólo recibe la información sino que se involucra en su educación según su disposición y a su ritmo.

CAPÍTULO 2. § MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL
2.3. LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN EL DESARROLLO ACADÉMICO
DEL ESTUDIANTE

Lo anterior se refuerza con el hecho de que estas actividades están diseñadas para llevarse a cabo en el tiempo libre de los alumnos, es por ello que deben ser atractivas al público que va dirigida y así este decida aprovechar este tiempo para seguir enriqueciendo sus conocimientos científicos a través de juegos o tareas divertidas.

Capítulo 3

§ Metodología y resultados

Este capítulo será dividido en dos secciones exponiendo primeramente el método que se utilizó para analizar cuál es el impacto que tiene la divulgación científica en el desarrollo académico de los estudiantes y los resultados obtenidos. Y por otra parte se muestran las consecuencias de la creación de un proyecto de divulgación científica en medios digitales dirigido a jóvenes estudiantes de educación media y media superior que están por definir su vocación.

3.1. Encuesta realizada a estudiantes de ciencias de la BUAP

Se realizó una encuesta que consta de 16 preguntas en su mayoría del tipo opción múltiple, a través de la plataforma *google forms* y utilizando como herramienta tabletas electrónicas y celulares inteligentes.

Se encuestaron a 600 (seiscientos) alumnos de licenciatura de distintos semestres y edades, de las facultades de áreas científicas con las que cuenta la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), las cuales son: Físico Matemáticas, Electrónica, Biología, Ciencias Químicas, Ciencias de la Computación y Salud. Esta última incluye diferentes facultades del área de la salud como medicina y estomatología, se hizo esta generalización para simplificar el análisis de datos y por practicidad al elaborar las encuestas.

Para realizarlas se visitaron las seis facultades antes mencionadas y se encuestaron a 100 estudiantes de cada una. Se buscó que los estudiantes se sientan cómodos y tranquilos al realizar la encuesta para que respondan con certeza. Antes de comenzar se les preguntó si estaban dispuestos a otorgar de su tiempo y una vez aceptando

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.1. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA BUAP

se les explicó qué es la divulgación científica y cuáles son algunos ejemplos de las actividades que esta realiza.

Se les entregaron dispositivos electrónicos como tabletas y celulares en donde se encontraba la encuesta digital. Catorce preguntas de dieciséis eran opción múltiple y las dos restantes no eran obligatorias. Se realizó de esta manera para que la encuesta fuera más fácil de responder y así garantizar veracidad en los resultados. Además, los datos se guardaron en anonimato ya que no se pidió registro de su nombre.

A continuación se muestran los resultados generales obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de todas las facultades.

EDAD DE LOS ESTUDIANTES DE CIENCIAS

■ 17 a 19 años ■ 20 a 23 años ■ 24 a 26 años ■ 27 a 29 años ■ 30 años o más

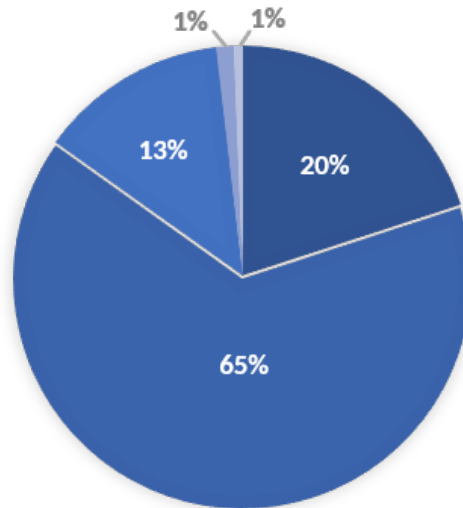


Figura 3.1: Edades de los estudiantes encuestados pertenecientes a las seis facultades científicas de la BUAP.

Los alumnos encuestados fueron elegidos aleatoriamente mientras se encontraban en su tiempo libre en zonas de descanso de sus facultades. En su mayoría se encontraban cursando el cuarto o quinto año de su licenciatura, con un 24%. El menor número de encuestados se encontraba en el tercer año de su licenciatura, con un 16%.

El 65% tienen una edad entre los 20 a 23 años lo que está acorde con el nivel de estudios en el que se se encontraban los alumnos con mayor porcentaje de encuestados.

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS
3.1. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA BUAP



Figura 3.2: Nivel de estudios actual de los alumnos encuestados pertenecientes a las seis facultades científicas de la BUAP.

SEXO DE LOS ESTUANTES DE CIENCIAS

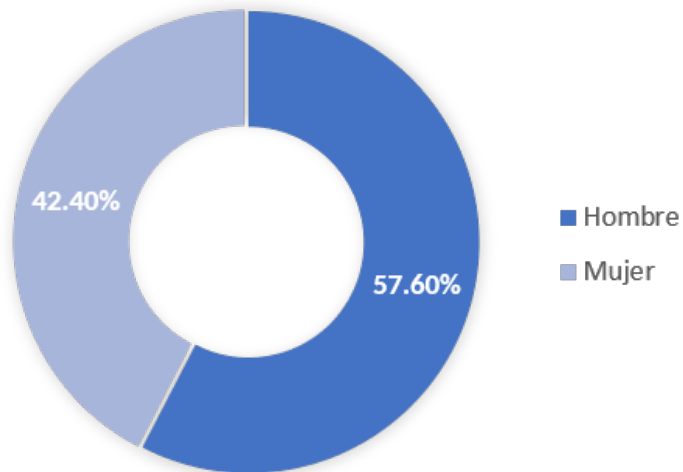


Figura 3.3: Sexo de los estudiantes encuestados pertenecientes a las seis facultades científicas de la BUAP.

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.1. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA BUAP

La diferencia entre hombres y mujeres fue de un 15.2 %, siendo mayor el número de hombres con un 57.6 %.

Una vez explicado el concepto de divulgación científica y algunas de las actividades que esta realiza, se hicieron preguntas relacionadas con la influencia que tuvo esta en su desarrollo académico.

Alguna de estas preguntas podían omitirse considerando que el estudiante no ha tenido contacto con la divulgación científica hasta el momento en el que se le realizó la encuesta.

El 73 % de los encuestados dijo que sí ha tenido influencia de la divulgación científica para decidir su carrera universitaria.

INFLUENCIA DE LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN LA ELECCIÓN DE SU CARRERA

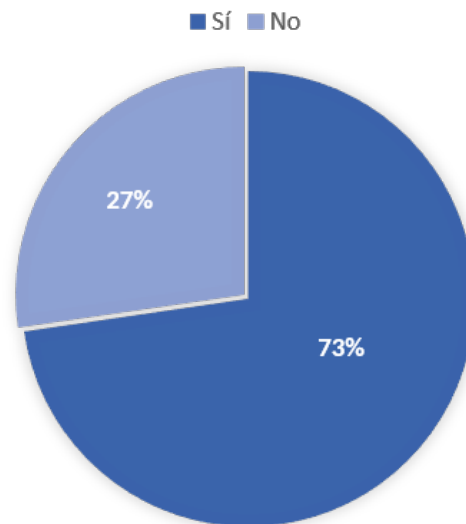


Figura 3.4: Porcentaje de estudiantes que han tenido influencia de la divulgación científica en la elección de su carrera

El 97 % de los alumnos que tuvieron una influencia de la divulgación para la elección de su carrera considera que esta fue buena. Algunas de sus razones fueron:

- Buena, porque despertó el interés en mí por estudiar física.
- Me mostró lo que quiero hacer.
- Buena, ya que de no ser por la divulgación científica probablemente no estaría estudiando física.

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.1. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA BUAP

- *Fue buena, porque conocí más temas de interés que desconocía.*
- *Buena, por que me brindo interés.*
- *Me motivó a elegir la carrera.*
- *Me impulsa a querer ser investigador.*
- *Me abrió el panorama de lo que realmente implicaba la carrera.*
- *Nació en mi el interés de la investigación.*
- *Me hizo interesarme en las ciencias de la salud.*
- *Motiva a hacer ciencia.*
- *Buena, ya que conoces más en lo que trabajan los científicos.*
- *Buena, pues leía información de interés personal que apoyó a mi elección de carrera.*
- *Me hizo centrarme en temas en particular.*
- *Permite mayor desarrollo de pensamiento.*
- *Gracias a ésta encontré la carrera que me gusta.*
- *Me encaminó a la más grande pasión de mi vida*
- *Es algo que quería hacer desde niño me llamaban la atención los documentales.*
- *Pude conocer una carrera nueva.*
- *Supe en que se enfoca mi carrera, y que es a lo que puedo aspirar.*
- *Me ha motivado a seguir estudiando.*

El 3% dijo que la influencia fue negativa y algunos de los motivos fueron los siguientes:

- *Mala, porque no me gusta la carrera.*
- *No se divulga el computo científico.*
- *No me informaba bien.*
- *No sabía bien en que consistía.*
- *No conocía tanto a la ciencia en ese entonces.*
- *No hubo mucha influencia.*

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS
3.1. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA BUAP

CÓMO FUE LA INFLUENCIA DE LA DIVULGACIÓN

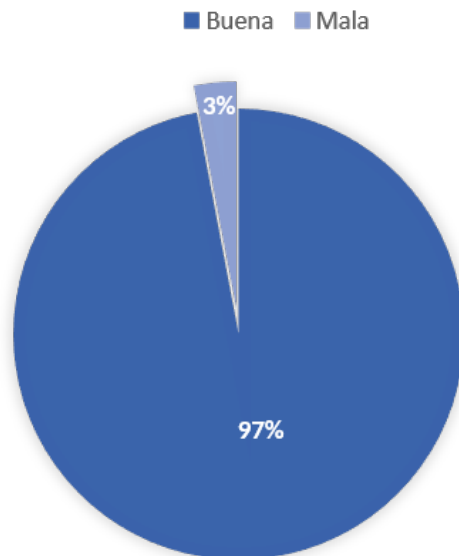


Figura 3.5: Resultados obtenidos sobre el tipo de influencia de la divulgación científica en la elección de su carrera universitaria.

LA CARRERA ELEGIDA FUE LO ESPERADO

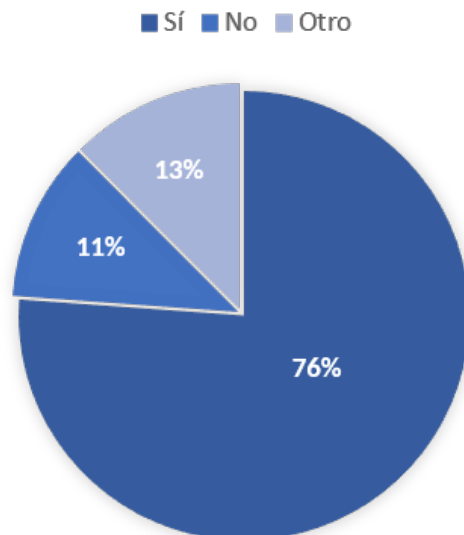


Figura 3.6: Resultados obtenidos sobre las expectativas cumplidas de su carrera.

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.1. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA BUAP

Por otra parte del total de encuestados un 76 % eligió una carrera que fue lo que esperaban y para un 11 % su licenciatura no fue lo que creían. Además hubo un 13 % que menciono otra respuesta con los argumentos siguientes:

- *Al principio me gustó, pero ahora no me gusta nada.*
- *No esperaba algo en particular.*
- *Tal vez diferente, pero está bien.*
- *No era tal como lo esperaba pero aún me interesa.*
- *Mas o menos hay muchas cosas que no me gustan ya ha perdido su calidad. No veo muy diferente la enseñanza aquí que en otras escuelas.*
- *De primera instancia fue complicado ver qué hasta el fondo de todo estaba lo que esperaba.*

Algunos de los comentarios positivos sobre sus expectativas fueron:

- *Me ha gustado lo que estoy viendo en la carrera.*
- *Hice una buena elección.*
- *La carrera es muy interesante.*
- *Es mejor de lo que esperaba.*

Posteriormente se realizaron preguntas para conocer desde que edades y en que medios han estado en contacto con la divulgación científica.

La edad en que los estudiantes han comenzado a recibir contacto con la divulgación científica ha sido mayor en los 16 a 18 años con un 44 %. Y en segundo lugar con un 28 % se encuentran los de 12 a 15 años. Además un 4 % dijo no haber tenido contacto con la divulgación por ningún medio para el momento en que se les realizó la encuesta.

El medio de comunicación más utilizado por los alumnos para ver contenido divulgativo fueron los libros con un 20 %. Es importante resaltar que cada uno podía seleccionar más de un tipo de medio.

Los medios digitales como la plataforma YouTube se encuentran a la par los con programas de televisión con un 14 % y las redes sociales al igual que los museos obtuvieron un 11 %.

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.1. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA BUAP

EDAD EN LA QUE COMENZARON A TENER CONTACTO CON LA DIVULGACIÓN

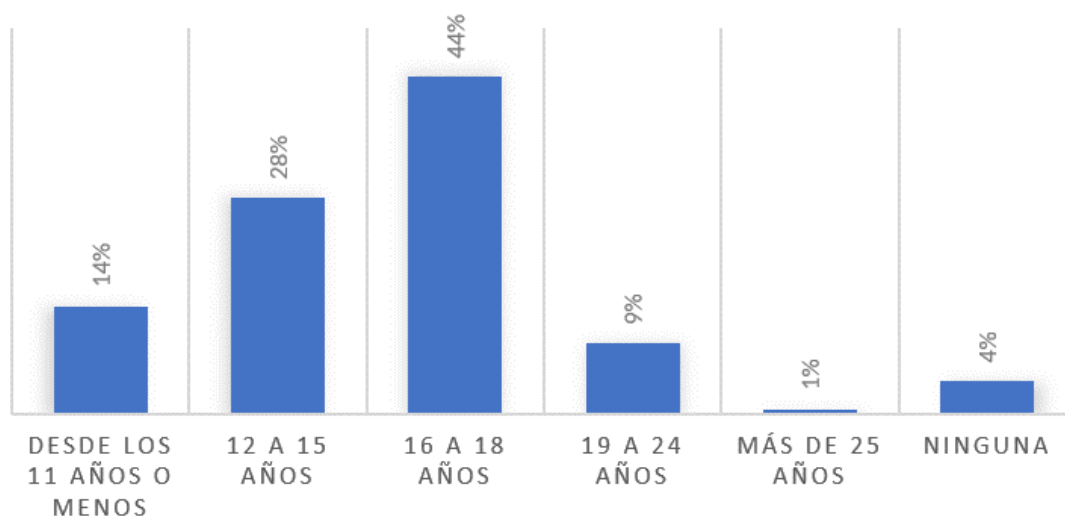


Figura 3.7: Edades en las que los estudiantes de ciencias han comenzado a tener contacto con la divulgación.

MEDIOS A TRAVÉS DE LOS QUE SE TUVO CONTACTO CON LA DIVULGACIÓN

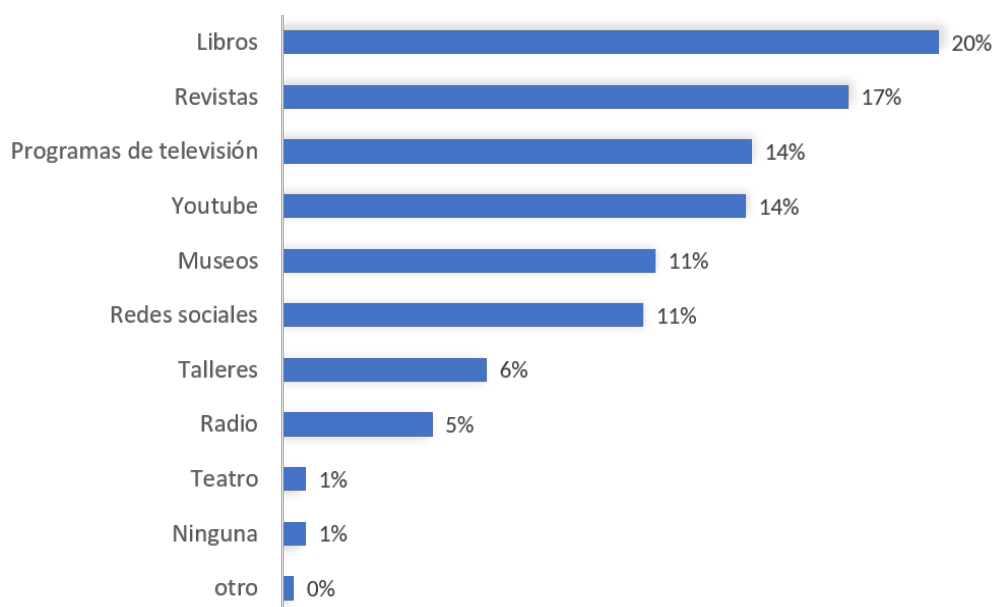


Figura 3.8: Medios de comunicación utilizados por los estudiantes.

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS
3.1. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA BUAP

**APRENDEN CIENCIA A TRAVÉS DE LA
DIVULGACIÓN**

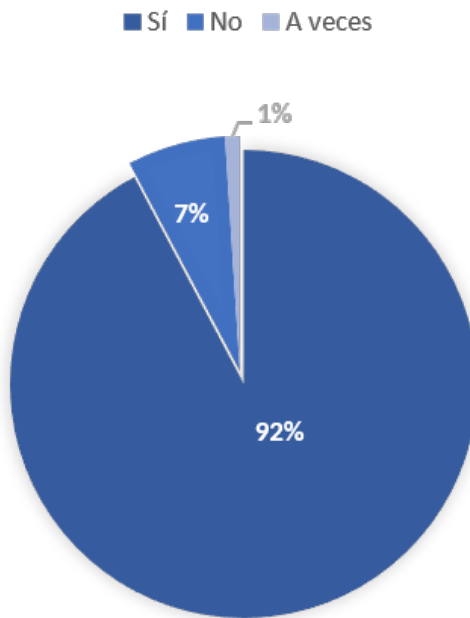


Figura 3.9: Porcentaje de estudiantes que aprende ciencia a través de la divulgación científica.

ÁREAS CIENTÍFICAS DE INTERES EN LA DIVULGACIÓN

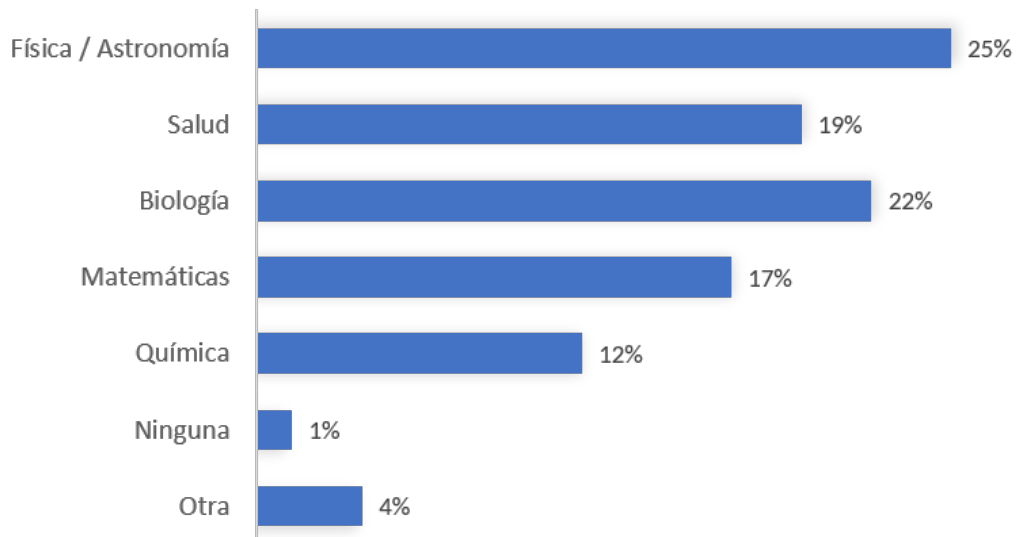


Figura 3.10: Áreas científicas que les interesa aprender con la divulgación científica.

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.1. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA BUAP

El 92 % de los alumnos utiliza la divulgación científica como una fuente para aprender ciencia. Y un 1 % recurre a esta ocasionalmente para adquirir mas conocimiento.

Las áreas científicas que los jóvenes buscan aprender con la divulgación científica tienen un mayor porcentaje en la física con un 25 %, seguida de la biología con un 22 %. En esta pregunta también se les dio la libertad de elegir todas las opciones que quisieran, pues es posible que estén interesados por más de un área científica aunque no este directamente relacionada con su carrera.

Los resultados por facultad fueron los siguientes:

	Física	Biología	Salud	Química	Electrónica	Computación
Física/astronomía	37 %	16 %	16 %	5 %	46 %	28 %
Salud	11 %	16 %	43 %	24 %	5 %	8 %
Biología	15 %	59 %	21 %	35 %	5 %	3 %
Matemáticas	26 %	0 %	4 %	2 %	35 %	36 %
Química	7 %	9 %	12 %	34 %	2 %	3 %
Ninguna	2 %	0 %	0 %	0 %	0 %	5 %
Otra	2 %	0 %	4 %	0 %	7 %	17 %

Tabla 1. Áreas científicas de interés en la divulgación científica por facultad.

Las áreas elegidas como *otra* por los estudiantes de la facultad de computación se referían al campo de las ciencias de la computación.

Todas las facultades excepto física y computación tenían áreas de ciencia que les interesaba aprender por medio de la divulgación científica, siendo computación la que tiene la mayor cantidad de personas que no les importa ninguna área con un 5 % de los encuestados.

Por otro lado el 87 % de los estudiantes recurre a la divulgación científica para complementar su educación formal. Y aunque hay un 13 % que no la utiliza intencionalmente para perfeccionar sus estudios se ve un incremento al 90 % de alumnos a los cuales la divulgación científica les ha ayudado en algún momento a entender temas útiles para su carrera.

El 27 % de los encuestados dijo conocer un museo de divulgación científica en la ciudad de puebla, sin embargo el 62 % sigue o suele ver un canal enfocado a la divulgación científica en la plataforma digital YouTube.

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS
3.1. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA BUAP

COMPLENTAN SUS ESTUDIOS CON LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

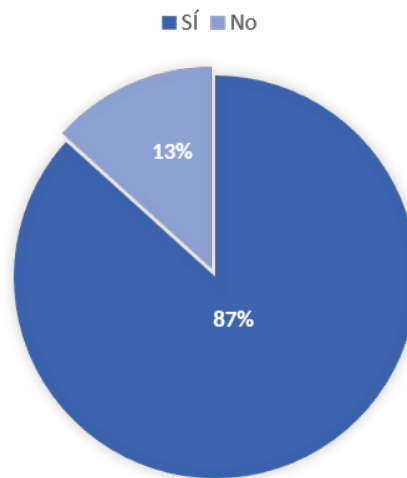


Figura 3.11: Estudiantes que complementan sus estudios formales con la divulgación científica.

LA DIVULGACIÓN LE AYUDÓ A ENTENDER TEMAS ÚTILES PARA SU CARRERA

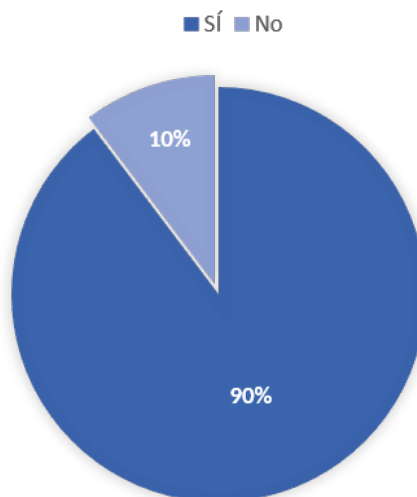


Figura 3.12: Estudiantes a quienes la divulgación científica les ayudo a entender temas útiles para su desarrollo académico superior.

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS
3.1. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA BUAP

**CONOCE ALGÚN MUSEO DE DIVULGACIÓN
CIENTÍFICA EN PUEBLA**

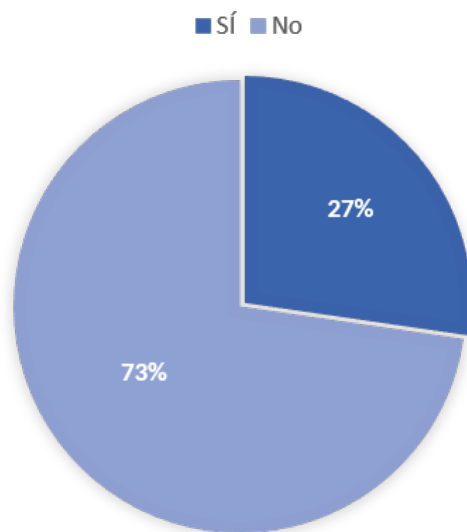


Figura 3.13: Estudiantes que conocen un museo de divulgación científica en Puebla.

**SIGUEN CANALES DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
EN YOUTUBE**

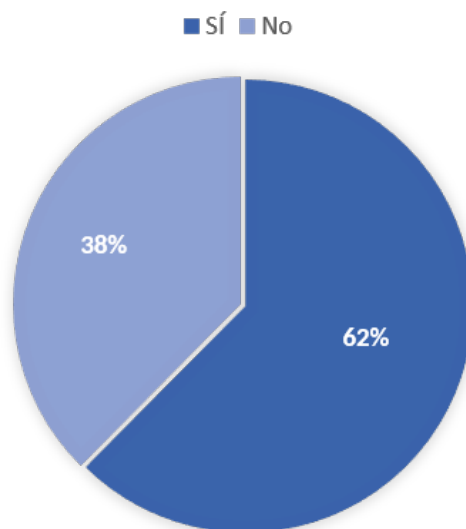


Figura 3.14: Estudiantes que siguen o suelen ver un canal de divulgación científica en la plataforma digital YouTube.

3.2. Conecta ciencia

*Todos tenemos derecho a
saber como funciona el mundo
y todo lo que nos rodea.*

LILIANA M. MARTÍNEZ



Se desarrolló una narrativa digital como un proyecto de divulgación científica que busca explicar distintos fenómenos y conceptos de física a través de vídeos e imágenes enfocados a niños y jóvenes que pueden o no estar familiarizados con estos temas. Los medios digitales utilizados para este fin son las redes sociales que hoy en día tienen un gran impacto en la población como lo son YouTube, Instagram y facebook, siendo YouTube la principal plataforma en la que se trabajó con el canal Conecta Ciencia.

El objetivo es hacer llegar la física a la población de una manera más amena y así ayudar a incrementar el interés por aprender sobre esta área de la ciencia, que se conozca su importancia en el desarrollo social y en algunos casos motivar a los jóvenes a estudiar una carrera de ciencias exactas.

El nombre Conecta Ciencia surge de la idea de que todas las áreas científicas están conectadas de alguna manera, es decir, un solo fenómeno en la naturaleza no puede ser explicado completamente si no abarca más de una área científica, por ello sin importar el tipo de persona que seas o cuales sean tus intereses si quieres descubrir o comprender algo, en algún momento vas a requerir conocimientos de otras áreas. Además, cada uno de los individuos, desde aquellos que odian las matemáticas o les causa malestar escuchar algo relacionado con ciencias exactas como si se tratara de algo inalcanzable, incomprensible y/o exclusivo para genios; hasta aquellos que tienen una fascinación por la ciencia y una facilidad nata para estos temas, todos ellos de alguna manera están en contacto con la ciencia, nadie esta exento. Desde artistas hasta investigadores de primer nivel. Por todo esto el nombre del proyecto se complementa con el lema "*la ciencia no es aislada*", ni entre las ciencias mismas ni de los seres vivos.

Actualmente el canal de YouTube cuenta con mas de 4,600 (cuatro mil seiscientos) suscriptores y mas de 161,300 (ciento sesenta y un mil trescientos) minutos reproducidos de los 27 vídeos subidos desde el 13 de noviembre del 2016 hasta el 20 de julio del 2019. Este contenido cuenta con tres secciones principales: experimentos, vida diaria y tendencias o sugerencias.

Experimentos: Se presentan una gran variedad de experimentos curiosos y que pueden ser realizados en casa fácilmente, la mayoría de ellos están enfocados a niños y jóvenes de entre 3 a 18 años. A diferencia del contenido ya existente de este tipo aquí se explica a detalle la ciencia detrás de estos experimentos, con la finalidad de que el usuario entienda conceptos de física a través de la prueba vista en el vídeo y que pueden comprobar ellos mismos fácilmente.

Vida diaria: Se explican distintos fenómenos físicos que ocurren en las actividades de nuestra vida cotidiana, por ejemplo, como funciona el jabón o por que podemos sujetar objetos. De esta manera podrán notar que la ciencia no esta aislada a nosotros y es importante comprenderla. Además, descubrirán que puede ser divertido aprender ya que también se expone como serian situaciones diarias en casos extremos, por ejemplo, el realizar actividades comunes como globos flotantes de helio o jugar tenis en la superficie lunar.

Tendencias y sugerencias: Una de las ventajas de los medios digitales es que permiten al divulgador científico interactuar con el usuario a través de los comentarios que dejan en cada vídeo o imagen, los mensajes privados y transmisiones en vivo donde los espectadores comentan y el divulgador responde en tiempo real. Este proyecto intenta satisfacer los intereses de la comunidad respondiendo a sus peticiones y dudas.



Figura 3.15: Imagen principal del vídeo *vacaciones en la luna* del canal Conecta Ciencia. Se utilizan colores y figuras llamativas adecuadas al público dirigido, logrando transmitir lo que podrán encontrar en este contenido.

3.2.1. Analíticas del canal Conecta Ciencia

El canal ha logrado un alcance internacional desde su creación llegando incluso a países donde el español no es el idioma natal, como lo es Alemania y Estados Unidos.

La mayor cantidad de usuarios que siguen el contenido del canal residen en México con un 28 % de los usuarios.

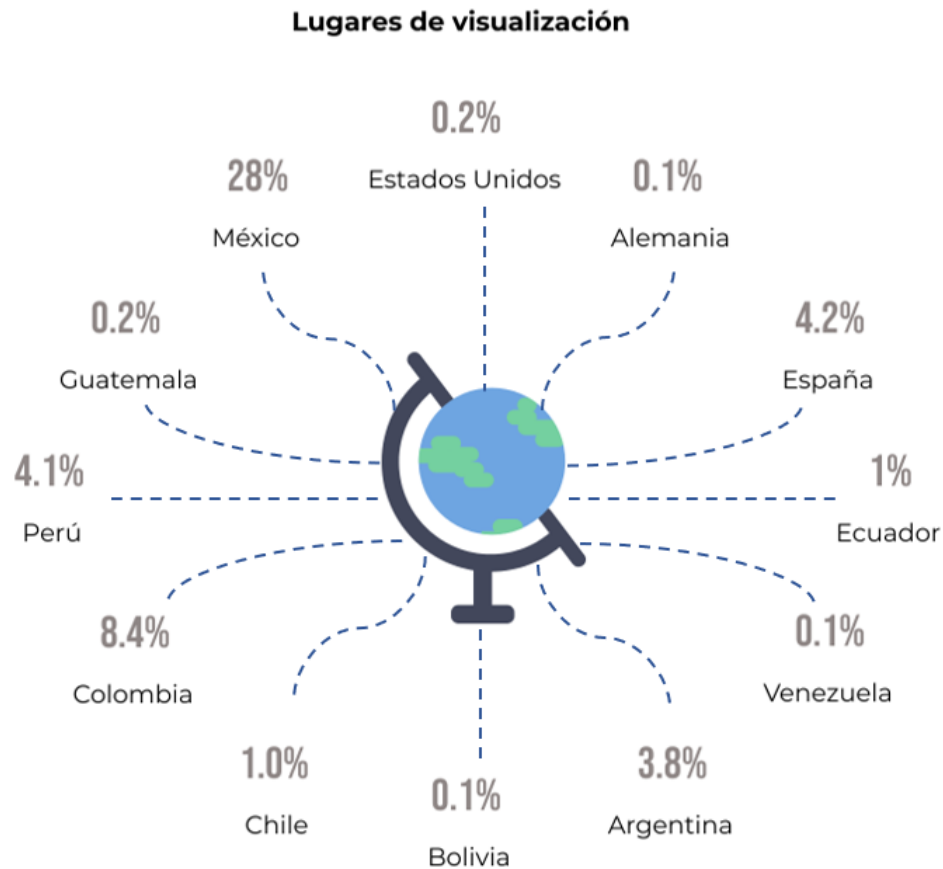


Figura 3.16: Países donde se observa el contenido del canal Conecta Ciencia.

La mayoría de los suscriptores son mujeres con un 52 % sin alejarse mucho de la cantidad de hombres que son un 48 %.

La edad es considerablemente mayor en el intervalo de los 18 a 24 años con un 57 %, seguido de los usuarios de 25 a 34 años con un 29 %.

SEXO DE LOS USUARIOS

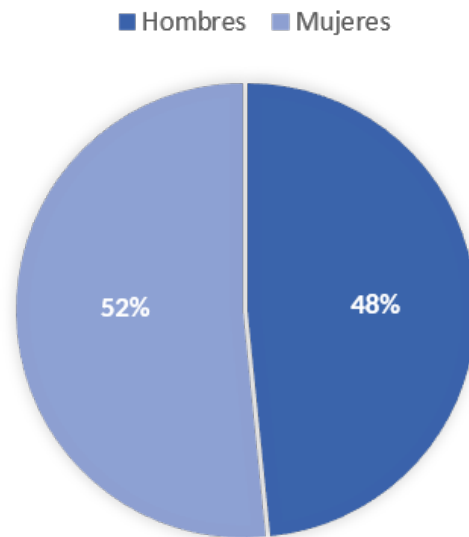


Figura 3.17: Sexo de los usuarios que siguen el contenido del canal Conecta Ciencia.

EDAD DE LOS USUARIOS

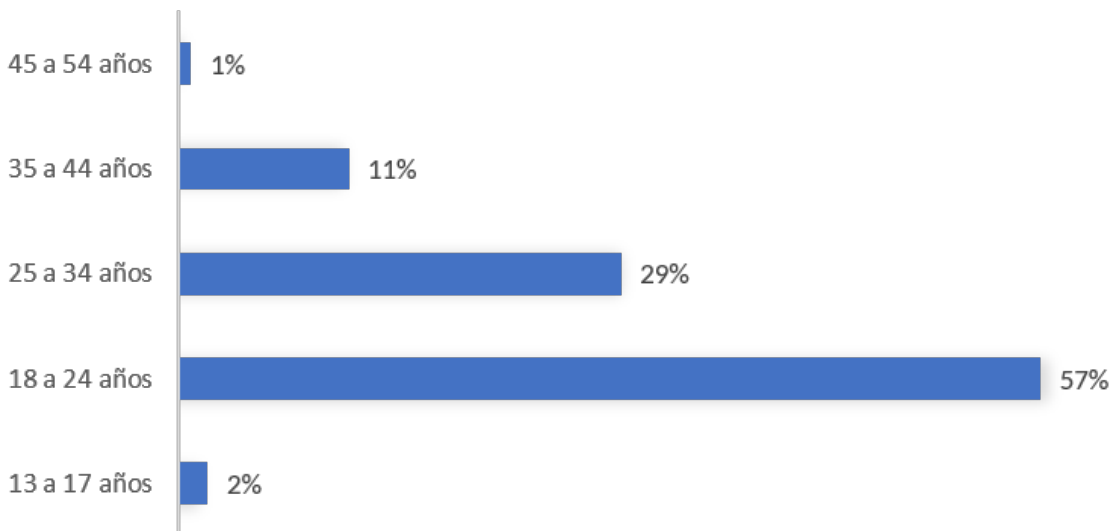


Figura 3.18: Edad de los usuarios que siguen el contenido del canal Conecta Ciencia.

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.2. CONECTA CIENCIA

La plataforma permite que los observadores dejen comentarios en los vídeos subidos, hecho que es importante, ya que permite saber el impacto que este ha tenido en él. A continuación se enlistan algunos de los comentarios recibidos además de los que se muestran en la figura 3.19.

Hola. Te felicito por tu canal. Me da gusto que haya más canales mexicanos de ciencia y en especial hechos por personas jóvenes como tú. Creo que es fundamental el conocimiento científico para una sociedad y por tanto su divulgación. Soy ingeniero y estoy estudiando un doctorado, y en su momento el programa del Mundo de Beakman fue el que despertó mi curiosidad e hizo que incursionara en el estudio de las ciencias. Ojalá que tus videos sirvan de motor para estimular la mente de más niños que en un futuro lleguen a ser grandes científicos.

Muchas gracias me sirvió demasiado sigue así.

Muy buen vídeo. Vídeos interesantes y fáciles de entender ¡Sigue así!

Gracias me salvaste la vida de un examen de naturales mi salvadora de examen. Me suscribí a tu canal y todo muchísimas gracias.



Figura 3.19: Comentarios de los usuarios en los vídeos subidos al canal.

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.2. CONECTA CIENCIA

Siempre quise saber sobre ese experimento de solido lí-
líquido, gracias.

¿Museo de la evolución? Oh! no sabía que existía ese
museo. Estaría genial ir a Puebla para visitar ese museo.
Soy de CDMX y estudio biología.

Me encantó el vídeo, súper interesante las exposiciones y
las entrevistas.

Conecta Ciencia gracias por este vídeo, me ayudo mucho
con un trabajo de clase.

Ojala hubieras sido tu mi profe cuando pequeño seguro
me habría ido mucho mejor. Muy buen vídeo.

Al fin una duda mas resuelta.

Esta clase de vídeos son muy interesantes, sigue así.

Gracias por compartir esta información, no todos tene-
mos los recursos y el tiempo para viajar a estos lugares
aunque sería genial verlos en persona, yo soy egresado
de Ingeniería, sin embargo al ver vídeos relacionados
con las ciencias me resulta muy interesante.

Gracias por el aporte! No sabia que el Helio era escaso
en la Tierra ¡Saludos desde Argentina!

Siempre tuve esa duda pero la pereza o el olvido evi-
taba que pudiera responderla. Gracias ahora estoy a
un paso mas cerca de morir en paz.

Excelente video, me gustaría más videos sobre museo
o lugares interesantes.

CAPÍTULO 3. § METODOLOGÍA Y RESULTADOS
3.2. CONECTA CIENCIA

Wow! Este canal me recuerda cuando era niño en el colegio. Era así de curioso y hacía estos experimentos. Te felicito. Estaré pendiente de más de tus vídeos.

Siempre quise saber eso.

Disfruto me entretengo y aprendo de estos vídeos.

Muy bien explicado y organizado, jamás me había hecho esa pregunta así que no me lo esperaba.

Te felicito por tus videos, temas interesantes y de fácil entendimiento para niños y jóvenes, además los experimentos fácilmente realizables en casa que propones son una buena herramienta.. felicidades y seguí adelante con tu canal. Saludos desde Guatemala.

Contenido muy completo y fácil de entender, me gustaron las animaciones, muy divertido.

Muchas gracias por decirnos. Me ayudara mucho para mi experimento de mi escuela.

¡Muchas gracias por la información! Gran vídeo, cabe mencionar que en este instante me voy a descargar los planisferios celestes.

Me encanta como explicas, la información se comprende muy bien... Es muy bueno saber que también hay mujeres que se dedican a la divulgación científica, muchas gracias por tus vídeos.

Capítulo 4

§ Conclusiones

Lo expuesto anteriormente nos muestra la importancia que tiene la ciencia en la sociedad y lo fundamental que es para su evolución.

Se demostró que la divulgación científica es un apoyo para la educación formal y que debe ser realizada por personas preparadas que sean capaces de entender el área científica que se desea divulgar y además tenga la capacidad de exponer los temas de manera simple, creativa y llamativa. Es decir, el candidato ideal a divulgador será una persona preparada profesionalmente en una carrera científica y que posteriormente complemente sus estudios con elementos de comunicación y enseñanza.

La divulgación científica se realiza a través de diversos medios, que se amplían y adaptan a la época en que vivimos, algunos de ellos son: textos, televisión, teatro, radio, museos y la narrativa digital que incluye plataformas como YouTube y las redes sociales.

La ciudad de Puebla, México cuenta con tres museos enfocados a la divulgación de la ciencia; sin embargo, solo un 27 % de los estudiantes de facultades científicas de la BUAP conoce alguno de estos.

Por otro lado el 11 % de los alumnos dijo estar en contacto con la divulgación a través de los museos, siendo así el medio con el puesto número 4.

Hoy en día el internet tiene un gran impacto en nuestra sociedad y el dispositivo más utilizado para conectarse son los celulares inteligentes. Los datos mostrados en 3.2 indican que los utilizan mayormente para ingresar a las redes sociales y el contenido de audio y vídeo. Además, en los resultados mostrados en 3.13, los estudiantes ven algún canal de divulgación científica en YouTube. Esta misma plataforma se encuentra en el tercer lugar como medio utilizado para estar en contacto con la

CAPÍTULO 4. § CONCLUSIONES

divulgación científica.

Lo anterior nos muestra que los medios digitales son una herramienta eficaz para promover la divulgación de la ciencia. De hecho, las redes sociales con carácter divulgativo se encuentran en el cuarto lugar al igual que los museos, lo que reafirma esta conclusión.

El canal Conecta Ciencia es un tipo de narrativa digital creada especialmente para divulgar fenómenos y conceptos de física. Con la cantidad de vídeos publicados desde su creación ha tenido éxito alcanzando a jóvenes de todo el mundo. Tanto hombres como mujeres se han interesa por este contenido mostrando un porcentaje casi equilibrado como lo indica la figura 3.17, un resultado similar se muestra con el sexo de los estudiantes de ciencias (figura 3.4).

La edad de los usuarios que han visto los vídeos cumplió con el objetivo del canal teniendo en su mayoría jóvenes que están por ingresar al nivel superior, que se encuentran cursándolo o son recién egresados.

Los comentarios recibidos por la audiencia fueron positivos e indican la importancia que ha tenido en ellos ayudándoles en su desarrollo académico como la resolución de tareas, entender temas útiles para sus estudios, despertar interés por aprender ciencia e incluso decidir estudiar la licenciatura en física por la influencia que tuvieron estos vídeos en su vocación.

La divulgación de la ciencia a través de sus distintos medios de comunicación es una influencia fundamental en la elección de carreras universitarias como lo muestran los resultados de los estudiantes de facultades de ciencias en la BUAP 3.4, esta ayuda a despertar el interés por continuar aprendiendo ciencia y dedicarse al quehacer científico.

Un gran porcentaje de estos alumnos se encuentran satisfechos con la carrera que eligieron, lo cual nos muestra que es importante realizar divulgación que les permita a los jóvenes saber que es lo que pueden esperar al ingresan a estas licenciaturas, sobretodo porque la edad predominante en la que comienzan a estar en contacto con esta es durante su grado de estudios medio superior, en donde tienen la madurez suficiente para mostrarles una divulgación con conceptos más complejos.

Sin embargo, la divulgación científica no solo es importante antes del ingreso a la universidad, una vez que se ha logrado despertar tal interés por la ciencia hasta el punto en que deciden dedicar su vida, es vital mantenerlo y seguir ayudándolos a aprender ciencia a través de esta labor. Los resultados mostrados en 3.11 y 3.12 concluyen que la divulgación es un complemento para los estudios formales.

Concluimos también que es mayor el número de estudiantes que aprenden ciencia a través de la divulgación científica aunque no sea exclusivo para reforzar sus estudios

CAPÍTULO 4. § CONCLUSIONES

universitarios. Y que la física es el área científica que más les interesa aprender a través de esta.

Propuesta de actividad de divulgación científica para el incremento de matrícula en carreras de ciencias:

Considerando los resultados obtenidos en este proyecto, proponemos como una actividad de divulgación científica el desarrollo de una narrativa digital a través de redes sociales, creada y administrada por cada una de las distintas facultades de ciencias de la BUAP para promover la cultura científica, dar a conocer los avances científicos de la universidad, despertar el interés de los jóvenes por dedicarse a estas áreas de conocimiento y de esta manera incrementar el número de estudiantes en estas licenciaturas.

Esta puede estar realizada por investigadores y estudiantes que muestren los avances de sus investigación, enseñen cómo es el trabajo de los científicos y expliquen conceptos y fenómenos de los que son especialistas.

Estamos convencidos de que esta es una herramienta efectiva para atraer al público joven a estudiar las carreras científicas de las distintas facultades.

Bibliografía

- [1] Gardner H. *Five Minds of the Future*. Harvard Business School Press, First eBook Edition, April 2007, Massachusetts, United States.
- [2] Estrada L. *Divulgación de la ciencia*. Ciencias, no. 27, Julio 1992.
- [3] INEGI *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los hogares*, 2019.
- [4] Cruz J., León M. *La divulgación científica como una estrategia para acercar a los niños y jóvenes a la ciencia y a la tecnología*, Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, Publicación No.10, enero-junio 2013.
- [5] Sánchez Y., Roque Y. *La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación*, Bibliotecas. Anales de Investigación, Año 7, No. 7., 2011.
- [6] Hidalgo R. *Exploración de las contribuciones de las actividades extraescolares en la educación científica y tecnológica*, Trabajo de investigación para obtener el grado de maestro en educación de las ciencias, BUAP, Puebla, Pue., México, Junio 2003.
- [7] Weber G. *La divulgación de la ciencia como apoyo a la educación escolar*, Tesis para obtener el grado de maestro en educación, AUEH, Pachuca de Soto Hidalgo, Noviembre 1998.
- [8] Tagüeña J., Rojas C., Reynoso E. *La divulgación de la ciencia en México en el contexto de la América Latina*, Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I, Palacio de Minería, del 19 al 23 de Junio de 2006.
- [9] Martínez F. *Blogs de ciencia: Espacios de encuentro entre científicos y no científicos en la concurrencia de expectativas sociales y oportunidades tecnológicas.*, Tesis para obtener el grado de Maestro en Comunicación de la Ciencia y la Cultura, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Noviembre 2014.

- [10] Fierro J. *La divulgación de la ciencia, una visión personal*, Fundación Eli y Edythe Broad, UNAM.
- [11] Baños R., Trejo P., Medina Z. *La divulgación científica: una opción diferente para la participación extracadémica en la vida de grado*.
- [12] Márquez E. *Estudio diagnóstico sobre la divulgación de la ciencia en México*, Cultura Científica y Cambio Social, SOMEDICYT, México.
- [13] Núñez R. *Galileo, pionero de la divulgación científica*, El País, 30 de marzo del 2010.
- [14] Summers J. *La ciencia en la sociedad: inteligibilidad e influencia*.
- [15] Redacción AN. *El origen del universo y de la humanidad, en el Museo de la Evolución en Puebla*, Aristegui Noticias, 19 de febrero de 2016, México.
- [16] *En Puebla, el Museo de la Evolución*, El Universal, 18 de enero de 2016, México.
- [17] *Museo de la evolución Puebla*, Museos Puebla, <http://museospuebla.puebla.gob.mx/index.php/museos/item/8-museo-de-la-evolucion-puebla>.
- [18] *Museo de la evolución Puebla*, <http://musar.mx/museos/museo-de-la-evolucion-puebla/>.
- [19] | Hernández, B. *Casa de los Muñecos, rincón cultural de Puebla y la BUAP*, 5 de diciembre de 2014, México.