

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE**

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976.

---

Departamento de Estudios Socioculturales  
MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA CULTURA



IMPLICACIÓN DE LOS RECURSOS DE AUTORIDAD EN LA ELECCIÓN DE UNA  
LICENCIATURA EN FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA. UN ABORDAJE CON  
PERSPECTIVA SOCIOLÓGICA Y DE COMUNICACIÓN

Tesis para obtener el grado de  
MAESTRA EN COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA CULTURA

Presentan: Diana Esmeralda Colima Mauricio

Director de tesis: Carlos Enrique Orozco Martínez

San Pedro Tlaquepaque, Jalisco. Diciembre de 2017

## **Agradecimientos.**

A mis padres de quienes he aprendido durante toda mi vida, por su apoyo y compañía.

A Jorge Mauricio y Ana Ceja, por brindarme su apoyo.

A Sandra Colima, por ser un soporte emocional en los momentos críticos de esta etapa de estudio.

A mis compañeros de maestría, con quienes pasé momentos muy agradables al compartir juntos este viaje.

A mis profesores: María Martha Collignon, Rocío Enríquez, Diana Sagasteguí, Rodrigo González, Susana Herrera, Jorge Ramírez, Eduardo Quijano, por su escucha y consejos.

Al Mtro. Carlos Enríque Orozco Martínez, por dirigir este proyecto, por su dedicación y presencia constante.

A la Dra. María Martha Collignon Goribar, por acompañarme como lectora en el último tramo de este camino.

A la Dra. Yasodhara Silva Medina, por su apoyo incondicional.

A las personas que contribuyeron con sus comentarios durante la construcción de esta tesis.

A los coordinadores de las licenciaturas en Física, Química y Biología de la Universidad de Guadalajara, por el apoyo brindado para hacer posible este proyecto.

Al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO).

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca brindada.

A los estudiantes quienes participaron en las encuestas y entrevistas.

A Luis Lepe, por su orientación y compañía al inicio de esta experiencia. Gracias infinitas.

## **Resumen.**

La presente investigación tuvo como objetivo determinar los recursos de autoridad que tuvieron influencia en los estudiantes para orientar su elección hacia una licenciatura en Física, Química o Biología en Universidad de Guadalajara; para ello se realizó un estudio exploratorio sobre estos recursos provenientes de la institución familiar, educativa y el Estado en el fomento de vocaciones científicas, además, se exploró la influencia de algunos *media* en la elección. Para contestar a la pregunta de investigación se aplicó una encuesta no aleatoria por conveniencia con estudiantes de segundo semestre de las licenciaturas en Física, Química y Biología de la Universidad de Guadalajara (UDG) y seis entrevistas con estos mismos estudiantes: tres del sexo femenino y tres del sexo masculino, una pareja por licenciatura, para el análisis de las encuestas se utilizó la estadística descriptiva. Los hallazgos encontrados colocaron a la institución educativa como la mayor proveedora de recursos de autoridad que pueden orientar la elección de los estudiantes hacia alguna de estas áreas. Sobre todo fue resaltada la figura del profesor como el actor institucional más importante; en la institución familiar y el Estado se encontraron los mayores aspecto constrictivos para el fomento de estas vocaciones en estudiantes de nivel medio superior, por lo que el despliegue de la *agencia* pudo ser más visible en estas instituciones; la televisión y el internet fueron los *media* mayormente empleados para el consumo de contenido sobre ciencia y que posiblemente tuvieron un aporte significativo en la creación de sentido por parte de los estudiantes hacia estas áreas.

*Palabras claves: recursos de autoridad, elección, media, oportunidades vitales.*

## Índice.

Introducción.....	1
Capítulo I. Construcción del problema de investigación.....	3
1.1. Breve referencia al desarrollo de las profesiones en Física, Química y Biología en México .....	11
Química.....	11
Biología.....	12
Física.....	14
1.2. Estudios previos en torno al objeto de estudio.....	15
Psicología.....	16
Comunicación Pública de la Ciencia.....	21
1.3. Pregunta de investigación.....	26
1.4. Hipótesis.....	27
1.5. Objetivo general.....	27
1.6. Objetivos específicos.....	27
Capítulo 2. Conformación del planteamiento teórico para el objeto de estudio....	29
2.1. Contexto teórico de los recursos de autoridad.....	29
2.2. Poder.....	33

2.3.	Recursos de autoridad.....	35
2.4.	Dahrendorf y las oportunidades vitales.....	38
2.5.	Elección.....	39
2.6.	Los <i>media</i> .....	41
Capítulo 3. Diseño metodológico.....		46
3.1.	Guion de la entrevista.....	50
3.2.	Técnicas para la obtención de información .....	53
3.3.	Consideraciones éticas.....	54
Capítulo 4. Resultados .....		56
4.1.	Primera sección.....	56
	Institución familiar: formación académica.....	56
	Institución familiar: Ocupación.....	59
	Institución familiar: Familiares en el área de estudio similar.....	61
	Valoración de carreras dentro del entorno familiar.....	63
	Categorías emergentes.....	66

Categorías emergentes: Religión.....	66
Categorías emergentes: Género.....	67
Categorías emergentes: Representaciones sociales de la ciencia.....	69
<i>Agencia</i> .....	70
Recursos económicos.....	71
Institución educativa: Influencia del profesorado.....	72
Categoría emergente: Discurso del profesor.....	78
Actividades extracurriculares de ciencia.....	79
Porcentaje de admisión.....	83
Puntaje requerido .....	86
Actividades relacionadas con CONACYT en Jalisco.....	87
Participación en algún programa o actividad de ciencia.....	87
Los <i>Media</i> : La televisión.....	89
Los <i>Media</i> : Internet.....	92
Los <i>Media</i> : Revistas de divulgación científica .....	94
4.2. Segunda sección: Análisis descriptivo por carrera.....	96
Sexo.....	96

Edad.....	97
Familia: Formación académica.....	98
Ocupación del padre.....	100
Ocupación de la madre.....	100
Familiares con formación en ciencias naturales.....	101
Institución Educativa: Influencia del profesorado.....	102
Participación en actividades extracurriculares de ciencia.....	104
Los <i>media</i> : La televisión.....	106
Los media: Internet.....	106
Loa media: Revistas de divulgación científica.....	107
Generación de sentido .....	108
Capítulo 5. Análisis e interpretación.....	110
Capítulo 6. Conclusiones.....	127
6.1. Alcances y limitaciones.....	140
Bibliografía.....	142

Índice de Tablas y figuras.....	149
Anexos.....	152

## **Introducción**

La presente investigación surge por una serie de cuestionamientos e inquietudes gestadas desde hace varios años, posteriormente con mi incorporación a la docencia estas inquietudes tomaron sentido en el aporte que, como docentes, tenemos en la vida de los estudiantes con los cuales nos relacionamos por un tiempo.

La elección de una carrera, como popularmente se le nombra a la decisión de optar por la preparación del individuo en algún área de estudio, se define durante un período de crisis para el adolescente al cual se le pide una serie de resoluciones en el aspecto ideológico, religioso y ético; además de la definición de su identidad sexual y su identidad ocupacional (Bohoslavsky, 1983, p. 43). En México, la elección de una licenciatura se realiza entre los 18 y 20 años de edad, generalmente; por lo que el proceso previo a esta decisión se irá forjando desde la formación anterior a estos años.

En la elección de una carrera entran en juego recursos de autoridad que son provistos y empleados por instituciones en las que está inmerso el estudiante que servirán como un referente para orientar su elección en algún área específica, recursos que pueden ir desde el aspecto cultural, de habilidades cognitivas y otros; pero también existen recursos de autoridad que habilitan o limitan la acción del individuo, estos recursos van desde los aspectos infraestructurales de las instituciones educativas, la demanda en el desarrollo de ciertas habilidades en los estudiantes, las cuales fungen como filtros de selección, la autoridad misma de los padres y las condiciones socioeconómicas en el núcleo familiar, la figura de

autoridad que representa el profesor, el financiamiento para actividades de divulgación científica que puedan otorgar oportunidades para realizar una toma de decisión informada en relación con estas licenciaturas o simplemente para el acercamiento hacia estas áreas de la ciencia. Para efectos de esta investigación la atención está colocada en los recursos de autoridad que orientaron la elección en una licenciatura en Física, Química y Biología.

De manera que la preparación para ejercer una profesión es una práctica social que mantiene la reproducción de campos laborales, los cuales dan continuidad al sistema social. Sin embargo, esta práctica social no puede ser reproducida por todos los actores, pues depende de diversas condiciones sociales, económicas y culturales que forman parte del contexto del sujeto.

## CAPÍTULO 1. CONSTRUCCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013 -2018, se establece como uno de sus objetivos impulsar el desarrollo científico, tecnológico y de innovación al ser considerado como pilar para el progreso económico y social sostenible, de manera que también se promueva el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, además de las tecnológicas y de innovación locales<sup>1</sup>. Al referir al desarrollo científico es necesario definir a la ciencia, la cual es concebida por Bunge (1974) como un proceso en el cual se construye un mundo artificial con un creciente cuerpo de ideas al que llamamos “ciencia” y que se caracteriza por ser un conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y que puede ser falible. “La ciencia como actividad -como investigación- pertenece a la vida social; en cuanto se aplica al mejoramiento de nuestro medio natural y artificial, a la invención y manufactura de bienes materiales y culturales” (p. 6). Al retomar esta línea sobre la importancia del estudio en las ciencias naturales como la Física, la Química y la Biología, como parte del desarrollo de la ciencia en México, se plantea el aporte en el caso de la Física mediante la formación de científicos, por ejemplo, en los conocimientos sobre electrónica, la cual sería un apoyo en la reducción de la brecha que se tiene respecto a las naciones desarrolladas; la formación de científicos en Biología puede hacer aportes socialmente pertinentes en la biotecnología y en el impacto ambiental lo cual es una necesidad básica en una sociedad que evoluciona y crece aceleradamente al mismo tiempo; la formación de científicos orientados a la Química brinda a la sociedad propuestas

---

<sup>1</sup> Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico y Tecnológico y de Innovación (FORDECYT).

que vayan encaminadas al apoyo en cuanto a problemáticas de contaminación ambiental, la rama alimenticia y metalúrgica.

Es por ello que el proyecto de investigación estuvo orientado a identificar cuáles fueron los recursos de autoridad que tuvieron una influencia en los estudiantes para la elección de una licenciatura en Física, Química o Biología en la Universidad de Guadalajara (UDG). Se eligió esta universidad como caso de estudio por ser la que ofertaba estas tres ciencias en su currícula.

El interés por el estudio de estas licenciaturas ha sido poco si se compara con el resto de la oferta que proporciona la Universidad de Guadalajara, esto es, las aspiraciones para estas licenciaturas en el calendario 2016A fueron menores al 2% de la demanda general.

La pregunta por los factores que intervienen para que el estudiante se decante por alguna de estas licenciaturas motivó la realización del presente estudio. El estudiante como agente dentro del marco de la teoría de la estructuración de Anthony Giddens se encuentra influido por un sistema social en el cual se encuentra inmerso, pero también posee la capacidad de actuar de manera diferente a lo “preestablecido”, esta capacidad se la otorga el poder de acción que proviene de recursos que le son otorgados o dispuestos por aquellas instituciones que tienen mayor poder sobre el sujeto, por ejemplo el Estado.

El poder de acción proviene de las oportunidades habilitadas para el sujeto, para esta investigación se considera aquellas que han sido brindadas por las instituciones con las que el estudiantes ha tenido un mayor acercamiento como

son la institución familiar, educativa, el Estado (a través de las organizaciones gubernamentales destinadas a la divulgación de la ciencia en Jalisco y las políticas públicas) y los *media* en tanto contribuyen a la creación de sentido en el estudiante.

Bourdieu refiere que la familia y la escuela son el producto de las estructuras del entorno físico y afectivo, es decir, son *estructuras estructuradas*, pero al ser el “principio que organiza todas las apreciaciones y actuaciones de los agentes que contribuyen a formar el entorno determinan u orientan las prácticas de los agentes de acuerdo a ese esquema” las cuales llegan a convertirse en *estructuras estructurantes* (Bourdieu, 2001, p.26).

Así pues, es que se considera que los recursos de autoridad empleados por estas instituciones llegan a ser una influencia en el proceso de elección; la escuela como una más de las instituciones analizadas, emplea una gama de recursos para asegurar la reproducción académica de la ciencia (Bourdieu, 2001), a través de programas o actividades extracurriculares de ciencia en este caso para el estudiante del nivel medio superior de manera que pueda contribuir al fomento de vocaciones científicas desde esta trinchera.

Por otro lado, el Estado a través de la formulación de políticas públicas para el fomento de vocaciones científicas para estudiantes en nivel medio superior, dispone de un recurso de autoridad que promueve el estudio de estas áreas a través del interés que pueda generar en los estudiantes y público en general, pero también el producto de estas políticas públicas, que se refleja muy probablemente

en actividades de divulgación de la ciencia, otorgan tanto al estudiante como a las audiencias receptoras de esos productos la democratización del conocimiento de manera que pueda ser accesible para todos, por lo menos como oportunidad de acercamiento a la ciencia brindada a la población; los medios de comunicación, específicamente la televisión, se coloca como el que los jóvenes tienen mayor facilidad de acceso, sin embargo, a través de su barra de programación, difunde estereotipos que pueden generar una serie de imaginarios que pueden generar concepciones erróneas de la ciencia y del científico, por este motivo se exploró sobre el papel de ésta en el proceso de elección de los estudiantes. Las instituciones anteriormente mencionadas, pueden proporcionar distintas oportunidades para el acercamiento de los jóvenes a la ciencia y que al ser parte de un sistema social, así como de poseer propiedades estructurales, ponen a disposición recursos que por las condiciones ya mencionadas pueden llegar a tornarse en recursos de autoridad.

En cuanto a las políticas públicas emitidas por el Estado, se considera como actor institucional fundamental en la aplicación de éstas a través de programas de fomento a las vocaciones científicas en México al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y, concretamente en Jalisco, se exploró el número de actividades para educación medio superior en el fomento a las vocaciones científicas que se beneficiaron en alguna de sus convocatorias, esto como parte del contexto que rodea a este problema de investigación.

Esta exploración dio como resultado que las oportunidades para la incursión a la ciencia se hacen a través de la investigación y que estos programas o

actividades son destinados a los estudiantes en formación académica en nivel superior, afianzando así las elecciones ya realizadas en ciencias naturales. De tal manera que la atención a los estudiantes en nivel medio superior y en secundaria ha quedado relegada como oportunidad que pueda generar el interés desde edades tempranas o previas a la elección de una licenciatura<sup>2</sup>.

De manera que la participación de Jalisco en el “Programa de Fomento a las vocaciones científicas y tecnológicas de niños y jóvenes mexicanos” ha sido poca<sup>3</sup> si se le compara con otros Estados de México; en la convocatoria de este programa, Guanajuato se coloca en el primer lugar en desarrollar programas o actividades de fomento a las vocaciones científicas en el país, de acuerdo con los resultados de programas beneficiados para esta convocatoria. Sin embargo, la implicación que tiene “niños y jóvenes mexicanos” incluye también a los estudiantes de licenciatura, por lo cual el presupuesto se reduce aún más para los estudiantes de nivel medio superior. En cuanto a la baja participación de Jalisco en esta convocatoria, se desconoce si existe una falta de información por parte de las instituciones educativas sobre ésta o si se debe a una falta de interés en la participación.

En el caso de los *media*, las televisoras de programación “abierta” en México se han enfocado a la producción de entretenimiento en otras áreas que poco o nada tienen que ver con la divulgación de la ciencia, incluso, llega a resultar contraria a esta intención pues se promueven estereotipos del quehacer científico, lo cual contribuye a una representación social del científico

---

<sup>2</sup> De acuerdo al presupuesto de Egreso de la Federación 2017.

<sup>3</sup> Ver Anexo II.

distorsionada, pero la “difusión” de esta representación es compartida, también, por otros espacios de la vida cotidiana a través del discurso que es reproducido por profesores dentro del aula de clases promoviendo como consecuencia, probablemente, una actitud de reserva hacia la ciencia con discursos sobre que la ciencia la hacen “genios” o “superdotados” y con el uso estereotipado de imágenes sobre la ciencia que no permiten ampliar la visión del quehacer de científicos tanto naturales como sociales.

Por otra parte, las revistas de divulgación científica son en muchas ocasiones inaccesibles tanto en su costo como en la manera de acceder a las mismas. Tal es el caso de “Ciencia y Desarrollo” (publicada por CONACYT) y “¿Cómo ves?” (Publicada por la Universidad Nacional Autónoma de México) las cuales no son fáciles de encontrar en cualquier puesto de revista de esta ciudad; por cuestión de costo me refiero a las revistas “Muy Interesante”, “Conozca más”, “Quo”, “*National Geographic*” que están al alcance de cualquier puesto de revistas o supermercado, pero que por factores económicos o de desconocimiento pueden no ser tan accesibles en los jóvenes preparatorianos y que, además, la primera de ellas no goza de tanta confiabilidad en la información que proporciona.

Una de las oportunidades de acercamiento a estas revistas la brindan los profesores, al aumentar el uso de referencias a series de televisión, revistas y libros de acuerdo con Vázquez-Alonso y Manassero-Mas (2015); para Domínguez (2012), los profesores han jugado un papel importante en la formación de actitudes positivas o de rechazo hacia la investigación. Por lo que se exploró su frecuencia de consumo previo a la elección.

El nivel de aspiración que se ha tenido hacia estas licenciaturas ha sido bastante bajo como se ha señalado anteriormente, pues de acuerdo con el índice de aspirantes en el calendario 2016A para ingreso en UDG, sólo el 1.83% del total se decantó por una de estas tres licenciaturas. Si la observación se realiza a nivel individual, por licenciatura se encontró que el 0.84% de las aspiraciones fue para la licenciatura en Biología; el 0.51% para la licenciatura en Física y el 0.47% para la licenciatura en Química<sup>4</sup>.

Así pues, se exploraron los recursos de autoridad empleados por CONACYT a través de las políticas públicas, así como los empleados de la escuela a la que el estudiante pertenecía; además de los recursos de autoridad empleados por la institución familiar, y de la CPC a través de los *media*, específicamente con la televisión, los cuales pudieron tener algún tipo de influencia en los estudiantes para apoyar la elección. Son considerados como recursos de autoridad al ser proporcionados por instituciones que poseen mayor poder sobre los estudiantes y por la pertenencia de estos recursos a estructuras de dominación de acuerdo con Giddens (2011). Sin el afán de realizar un análisis estructural, se buscó explorar cuáles fueron esos elementos que estuvieron a disposición de los estudiantes para la elección y cuáles fueron las limitaciones en las diversas instituciones que encontraron.

Los recursos de autoridad, para fines de esta investigación, funcionan como propiedades estructurales de las instituciones, al ser estrategias de control que

---

<sup>4</sup> Ver ANEXO III.

representan aspectos de la *praxis* que son reproducidas en la dualidad de la estructura (Cohen, 1996, p. 50).

La pertinencia de esta investigación en el ámbito académico abona en el área de los estudios socioculturales y de comunicación al acercarse a las aportaciones de la creación de sentido que otorgaron los recursos dispuestos o brindados por estas instituciones al estudiante durante el proceso de elección de una licenciatura. En el campo de estudio sociocultural, permitirá conocer cuáles son los recursos de autoridad que tienen influencia directa o indirecta en la elección de estas licenciaturas, además de proporcionar los primeros acercamientos a la generación de sentido creado por algunos de estos estudiantes como resultado en la dualidad de estos recursos, los cuales son parte de la reproducción del sistema social para el área de la Comunicación, así como dar cuenta de los hallazgos en el plano cultural que surgió de esta exploración en contribución para la comprensión del desarrollo de esta práctica social, con la elección de una licenciatura como continuación de la formación académica en grado superior con miras a la integración del sujeto en áreas laborales y profesionales; además de que los hallazgos encontrados pueden ser un referente para la mejora de estrategias de difusión de la información en la Comunicación Pública de la Ciencia, así como en el desarrollo de políticas públicas para el fomento de las vocaciones en estas áreas de estudio.

## **1.1. Breve referencia al desarrollo de las profesiones de Física, Química y Biología en México**

### **Química.**

Respecto a la historia de la institucionalización de la Química, señalan Kleiche-Dray y León (2013)<sup>5</sup> que la historia de las disciplinas científicas del siglo XX ha sido un tema poco estudiado en México, incluyendo por supuesto los trabajos históricos en la Química. Refieren también que en este campo surge una gran cantidad de trabajos formales apoyados sólo en testimonios orales. En esta área de la ciencia, Juan Salvador Agraz fue reconocido como el fundador de la primera escuela de Química en México, además de contribuir a su institucionalización. Kleiche-Dray y León refieren que la mayoría de las referencias históricas son de corte institucional y toman como punto de partida la creación de la Escuela Nacional de Industrias Químicas en 1916. Señalan que en estas memorias y referencias sobresalen dos períodos importantes: “el periodo de ‘modernización’ o industrialización del país, y el período de construcción del sistema nacional de investigación” (p. 399). En la UDG el surgimiento de la licenciatura en Química se da en 1954, de acuerdo con el actual coordinador de la licenciatura en Química<sup>6</sup>, el cual refiere que esta licenciatura surge como una necesidad del occidente del país de una preparación académica como Químico Alcohólico Azucarero posteriormente se divide en ingeniería química y en farmacología química.

---

<sup>5</sup> En Kleiche-Dray, Zubieta y Rodríguez-Sala (2013).

<sup>6</sup> Dr. Luis Guillermo Guerrero Ramírez (entrevista personal, 13 de enero 2017).

## **Biología.**

La carrera de biólogo tiene su antecedente en México a partir de 1910, en los cursos que se impartían en la Escuela Nacional de Altos Estudios (ENAE). Ledesma (2013) refiere que fueron disciplinas tales como Botánica, Zoología, Microscopía, Biología general y Geografía botánica, las que conformaron la carrera de profesor académico en Ciencias Naturales. De dos personas que se inscribieron y cursaron la totalidad de las materias, sólo Enrique Beltrán Castillo egresó y obtuvo su título en el año de 1926. De esta manera, las investigaciones que se realizaron en estudios biológicos fueron realizadas por investigadores que poseían otra área de formación.

Para 1929, la ENAE se transformó en Facultad de Filosofía y Letras (FFyL), al mismo tiempo que la Universidad Nacional de México obtuvo su autonomía para convertirse en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) [*op. cit., pp.113-114*]<sup>7</sup>. Con la creación del departamento de Sección Ciencias en FFyL en 1930, se impartieron cursos para otorgar el grado de Maestro en Ciencias Biológicas. Maestría que se cursaba al concluir la preparatoria y que era equivalente a una licenciatura. El responsable de esta enseñanza era el profesor Isaac Ocheterena, quien fungía como director del Instituto de Biología de la misma universidad. En 1931 se entregaron los primeros grados de dicha maestría.

Hasta 1946 se seguía impartiendo la carrera de Maestro en Ciencias Biológicas, sin embargo en ese año se cambia la estructura de la facultad y se

---

<sup>7</sup> En Kleiche-Dray *et al.* (2013).

comienzan a otorgar licenciaturas, una de ellas sería la carrera de Biólogo que un año más tarde cuenta con su primer egresado titulado (op. cit. p. 115). Sin embargo, la institucionalización de la Biología en México de acuerdo con Ledesma, estuvo marcada por el conflicto entre Alfonso L. Herrera e Isaac Ocheterena, quienes tuvieron concepciones distintas de lo que debería ser la Biología. El primero de ellos tenía interés particular en estudios referentes a la evolución, el origen de la vida y la Biología general. Herrera fue quien introdujo el darwinismo en México y fundó la primera cátedra de Biología (1902), además de ser el autor del primer libro de texto de Biología (1904). Por otro lado, Ocheterena priorizó una Biología descriptiva morfológica y taxonómica al servicio de la comunidad médica, tanto que antes de la carrera profesional de biólogo que impartiera la UNAM, las tesis entre 1931 y 1943 se orientaban a la Zoología descriptiva e histología y en mínimo porcentaje destinadas a la medicina; mientras que con la reorganización posterior en los primeros años de la enseñanza profesional, que otorgaría el grado de biólogo, las tesis presentadas entre 1947 y 1951 en su mayoría ya se referían a temas médicos (op. cit. pp, 117-118). En la UDG, de acuerdo con la actual coordinadora de la licenciatura en Biología<sup>8</sup> ésta se institucionalizó en 1980.

Por otro lado, Arce, Bazant, Staples, Tanck de Estrada y Vázquez (1982) señalan que en los años veinte del siglo XX con el fenómeno de la especialización de la medicina se produjo la independencia de sus principales ciencias auxiliares: la Biología y la Química, las cuales comenzaron un desarrollo independiente hasta el

---

<sup>8</sup> Cinthya Araceli López López.

punto de convertirse en facultades universitarias distintas. Estas ciencias que se habían desarrollado tradicionalmente como auxiliares de la farmacología, comenzaron con campos nuevos de estudio y a incorporarse a industrias ajenas a la medicina (p. 289).

### **Física.**

Dominguez (2013, p. 201)<sup>9</sup> refiere que el estudio de la Física tiene su origen en el Colegio de Minería, donde la Física era considerada como una de las cuatro cátedras científicas indispensables para la formación de peritos facultativos en Minas. Señala que para el 26 de Octubre de 1833 se decretó por la Dirección General de Instrucción Pública el establecimiento de estudios mayores, los cuales fueron: “Estudios Preparatorios; Estudios Ideológicos y Humanidades; Ciencias Físicas y Matemáticas; Ciencias Médias; Jurisprudencia, y Ciencias Eclesiásticas” (pp. 204 – 205). Domínguez refiere, sin embargo, que esto duraría poco, pues en 1834 se regresaría al sistema de colegios.

En México, Sotero Prieto formó a la primera generación de físicos y matemáticos, además de ser un impulsador de estas vocaciones (op. cit p. 214). En 1938 se fundó el Instituto de Física y la Facultad de Ciencias a la que estaría vinculado. Por otro lado, de acuerdo con la sección de historia del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI)<sup>10</sup>, este Centro Universitario fue creado en 1994 a partir de las antiguas facultades de Ciencias, Ciencias Químicas, Informática y Computación e Ingenierías, así como los

---

<sup>9</sup> En Kleiche-Dray *et al.* (2013).

<sup>10</sup> Recuperado en <http://www.cucei.udg.mx/es/acerca-de/historia>.

Institutos de Madera, Celulosa y Papel, Astronomía y Meteorología (IAM) y la Dirección de Vinculación y Transferencia de Tecnología. La actual coordinadora de la licenciatura de Biología refirió que tanto la licenciatura de Biología como la licenciatura en Física comenzaron a impartirse en UDG en 1980.

La evolución en la institucionalización de estas carreras en México estuvo a expensas de situaciones políticas durante su consagración e independencia de otras disciplinas. Financiamientos, cuestiones políticas, condiciones sociales del momento que si bien no se abarcan de manera amplia en esta breve reseña, la cual sólo proporciona un marco de referencia para contextualizar su aparición en México pone en relieve a partir de los textos consultados todas las condiciones contextuales que rodearon el surgimiento y la institucionalización de éstas, las cuales estuvieron ligadas a recursos de autoridad de distintos tipos desde su comienzos.

## **1.2. Estudios previos en torno al objeto de estudio.**

Las investigaciones en torno a la elección de carrera en México giran alrededor de la psicología, principalmente. En este sentido ha sido poco el material que se produce fuera de esta área y más aún en Jalisco. De manera que se seleccionaron los siguientes trabajos de distintas disciplinas para conformar el estado del arte y que tienen relación con la construcción del objeto de estudio para esta investigación. Los trabajos recabados son el resultado de la búsqueda en EBSCO a través del repositorio de ITESO, Google y Redalyc.

## **Psicología.**

Desde la psicología se estudia, por ejemplo, la elección de una carrera con base en la exploración del autoconocimiento y la coincidencia entre aptitudes y elección, por mencionar algunas líneas de investigación en esta área de conocimiento.

Dentro de esta área, Polino (2012) retoma indicadores de una encuesta aplicada a estudiantes de secundaria en Asunción, Bogotá, Buenos Aires, Lima, Madrid, Montevideo y Sao Paulo sobre la ciencia y la profesión científica. Esta encuesta fue aplicada a 8,832 jóvenes en escuelas públicas y privadas, en las cuales se distribuyó el número de encuestas por ciudad proporcionalmente. Los resultados de esta encuesta dejaron ver un interés mayoritario hacia las ciencias sociales con un porcentaje del 28.4%. Han quedado en el último lugar de interés las ciencias exactas y naturales con un 2.7%.

Polino aborda la relación entre las ciencias impartidas en el aula y el interés por las carreras científico-tecnológicas de manera que la falta de atractivo se relaciona con el contexto escolar, pues seis de cada diez estudiantes señalan las materias científicas como difíciles de entender; en el caso de Montevideo y Madrid el señalamiento aumentó a ocho de diez. Las materias que presentaron mayor dificultad en los estudiantes fueron Física y Matemáticas, sin embargo, señala Polino que puede existir una variación de acuerdo a los años de edad y los países.

Los resultados de esta encuesta posicionaron a las ciencias sociales en el primer lugar de interés entre los estudiantes, quedando relegadas las ciencias naturales y exactas en el último lugar. Fue por esto que la práctica científica

presentó un bajo grado de aceptación entre los estudiantes; esta falta de interés tuvo su origen según los datos encontrados por Polino en falta de prácticas en el área de ciencias naturales y también en la deficiencia de recursos pedagógicos en estas materias. Otro de los hallazgos fue que los estudiantes en hogares económicamente más favorecidos mostraron mayor desinterés hacia la profesión científica.

La religión fue una variable estudiada por Polino que, si bien no existió una diferencia significativa entre los actores de escuelas laicas y religiosas, **sí** registró cierta variación con respecto a la percepción de la ciencia en cuanto a su estudio por parte de los estudiantes, en los cuales pudo verse un mayor rechazo a la profesión científica en los estudiantes de escuelas ligadas a creencias religiosas en contraste con los estudiantes de las escuelas laicas; la proporción fue de cuatro por cada diez en el primer caso y tres de cada diez para el segundo caso.

Uno más de los estudios en esta área fue de Márquez (2010) quien se enfocó a la percepción social de la ciencia en un grupo de adolescentes, señala también en sus hallazgos el papel de los docentes para la formación de actitudes hacia la ciencia, en este caso no busca la influencia hacia una elección de carrera directamente, pero sí proporciona datos relevantes sobre cómo es percibida la ciencia.

Márquez (op. cit) encontró que los adolescentes evaluados perciben las clases de ciencia como aburridas. Sin embargo, destaca que los estudiantes

reconocieron haber aprendido más sobre ciencia en la escuela que en otros lugares y medios de divulgación de la ciencia.

De acuerdo con Márquez, el medio de comunicación más concurrente para consultar noticias científicas fue la televisión, seguido por el internet. Los temas relacionados con el medio ambiente fueron los más vistos, seguidos por temas de tecnología, salud y energía, mientras que los temas relacionados con las ciencias naturales o ingenierías quedaron por debajo de los anteriores.

Por otra parte, de acuerdo con Olaz (2003), el campo de la Teoría Social Cognitiva incrementa cada vez el estudio de la relación entre la autoeficacia y la elección. De manera que este campo de estudio propone que las creencias de autoeficacia afectan directamente las elecciones de actividades de los sujetos, pues éstos tienden a elegir aquellas actividades en las que se consideran más hábiles y tienden a rechazar aquellas en las que se consideran incapaces. Lo cual impide la adquisición de las habilidades relevantes para un dominio. Sin embargo, repetir constantemente aquellas actividades en las que el sujeto se siente hábil le proporciona un creciente nivel de competencia (Olaz, 2003).

Las creencias de autoeficacia afectan de esta manera la conducta del individuo al influir, como se mencionó anteriormente, en las elecciones que realiza, el esfuerzo que aplica, la perseverancia ante los obstáculos que enfrenta, los patrones de pensamiento y las reacciones emocionales que experimenta. Se ha relacionado pues, a la autoeficacia con el rendimiento académico, así como con otros constructos motivacionales (op. cit).

Para Vuelvas (2008) el joven durante esta etapa no es un sujeto experto en toma de decisiones, sino que se ha de orientar con base en nociones de sentido común para elegir la carrera de su interés. Para este proceso no excluye la ayuda de personas como orientadores, la posibilidad de acudir a eventos académicos como ferias y exposiciones profesiográficas.

Continúa señalando, que la institucionalización de la juventud en las nuevas condiciones sociales y económicas capitalistas, generó diversas inquietudes educativas en las cuales intervinieron la familia y la escuela. Además, agrega que la coexistencia y hasta la confrontación de ambas instituciones se complementan en sus funciones de socializar, encauzar y transmitir un sistema de valores, de manera que los sujetos asuman diversos roles sociales y un conjunto de actitudes que hicieran posible la reproducción social (Vuelvas, 2008).

Resume al respecto, que la elección de una carrera es un proceso de construcción social que se plasma en la expectativa vocacional y que tiene una relación estrecha con las coordenadas de la vida cotidiana del sujeto, de la situación biográfica socialmente construida, del conocimiento de la proyección de la carrera para su desempeño profesional y las condiciones socioeconómicas de los estudiantes.

El estudio de Vuelvas (2008) se realizó con el objetivo de indagar en las Representaciones Sociales (RS) que construyen los jóvenes acerca de lo que los mueve a elegir la carrera de su interés y qué les significa el ingreso o rechazo a una universidad pública, para que de esta manera se llegue a conocer la

importancia que le imprimen al sentido y contenido de dicha elección, así como la relación que guarda con sus expectativas vocacionales ante la problemática de exclusión escolar en nivel superior.

Los sujetos de estudio fueron estudiantes del Colegio de Bachilleres, del plantel “Vicente Guerrero” con alumnos de sexto semestre, en el cual participaron 21 alumnas y 13 alumnos en edades entre los 17 y 23 años. El trabajo de campo lo llevo a cabo en dos etapas: en la primera realiza observaciones, registros y aplica una encuesta tipo Likert; para la segunda etapa realiza una entrevista con algunos estudiantes, para la cual realiza un guión.

Los hallazgos de esa investigación giraron en torno a la coherencia en el sentido y contenido de la elección con las capacidades, habilidades y valores con aquello a lo que aspira a ser el estudiante, la relación con el perfil y el campo laboral, además, Vuelvas destacó la necesidad en la orientación vocacional para brindar una formación que busque la preparación que vaya más allá de la elección de carrera y que prepare para la vida.

Dentro de la Universidad de Guadalajara, Domínguez (2012) realizó una tesis doctoral sobre las representaciones sociales de la ciencia en estudiantes del Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS). En el que plantea el déficit de conocimiento de los programas que fomentan la actividad de investigación en los estudiantes, refiere que este desconocimiento está ligado con el propio desconocimiento de los profesores de estas actividades, sin embargo, señala que esta desinformación se debe a la poca o nula difusión que se realiza de las

mismas. Refiere además, que la docencia requiere de mayor preparación e información para apoyar a los estudiantes que estén interesados en estas áreas.

Domínguez (2012) encontró en varias ocasiones que estas vocaciones científicas se ven bloqueadas por los mismos profesores, pues transmiten una imagen de la ciencia “ingenua o estereotipada”, lo que los predispone a construir una imagen poco positiva hacia la ésta.

### **Comunicación Pública de la Ciencia.**

La presente investigación realiza una exploración de los espacios que existen para la participación de estudiantes en educación media superior que provengan del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), ya sea organizados por la institución misma o en sus dependencias estatales (Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco y la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología) para el impulso de actividades en la difusión y la divulgación de la ciencia o en programas de fomento a las vocaciones científicas en el estado de Jalisco provenientes de estas mismas instituciones, las cuales formen parte de las actividades de la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC). El propósito es conocer qué recursos son dispuestos para acercar la ciencia a estos estudiantes previo al momento de elección y que, además, pueden ser empleados como fuente de información sobre estas áreas de estudio para una elección informada.

Para el abordaje en *la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC)* se revisó el trabajo de Zetina (2013), en el cual se investigó sobre la percepción de la ciencia en niños asistentes al programa “Pasaporte al camino del conocimiento

científico”. Aunque la investigación no se centra en estudiantes de educación media superior, se cree pertinente su revisión por ser abordada desde la perspectiva de la CPC en relación a la percepción de la ciencia, lo cual es un referente para datos de contexto sobre el proceso de elección por el que atraviesa el individuo. Además de obtener información de primera mano sobre un programa consolidado que tiene como propósito acercar a los niños a la ciencia.

Se encontró que la exposición a este programa de divulgación de la ciencia ha sido benéfica para el fomento de actitudes positivas hacia la misma, así como, para el conocimiento de la figura del investigador social, aunque refiere Zetina que las significaciones colectivas pueden superar los significados que se crean en el individuo (Castoridadis citado en Zetina, 2013), por lo que pudo encontrar en su trabajo que la fuerza de la imagen del científico promovida por los medios de comunicación como la televisión como un sujeto con bata, que trabaja en un laboratorio e incluso como una persona que ha perdido la cordura, perduró en los niños que asistieron al programa aún cuando había investigadores sociales impartiendo algunos cursos. Zetina planteó un abordaje metodológico de enfoque mixto, bajo un paradigma sociocrítico que parte de la observación del comportamiento de los sujetos en niveles simbólicos e interactivos, tal como lo refiere ella misma. La recolección de información se obtuvo mediante encuestas, y entrevistas semiestructuradas. Las entrevistas se realizaron a 9 niños en edades

de 8 a 10 años que asistieron al programa en el 2012<sup>11</sup> y hasta marzo de 2013. También realizó 6 entrevistas a padres y 2 al personal del programa.

En relación a los media, señaló que el contenido mediático consumido por los niños no tenía relación con contenidos de ciencia ni en la televisión ni el cine, refiere también que los padres tampoco mencionaron el consumo de estos productos. Los niños tuvieron una representación social del científico estereotipada, es decir, como aquella persona “con bata, con un microscopio”. Encontró que las creencias religiosas no tuvieron relación con el interés de los padres para que el niño se acercara a estas actividades, ni tampoco tuvo una alguna limitante en los propios niños. Refirió también, que la mayoría de los padres o tutores tenían estudios de posgrado.

Además, encontró que las ciencias naturales son las que conciben los niños como ciencia, sin considerar en sus menciones a las Matemáticas, la Geografía o Historia como ámbitos científicos. Refiere que la apropiación social de la ciencia logró reflejarse en los niños asistentes al programa.

El segundo de los trabajos realizado en esta área, aunque no fue hecho en México, fue realizado por Stekolschik, Draghi & Gallardo (2007), quienes se plantearon como objetivo determinar si la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (PCST) tuvo alguna influencia en la decisión de los sujetos para dedicarse a la investigación científica. La metodología empleada fue con enfoque cuantitativo mediante la utilización de la encuesta. La encuesta fue aplicada a profesores y docentes auxiliares de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

---

<sup>11</sup> No específica fecha exacta.

(FCEyN) y de la Universidad de Buenos Aires (UBA), así como a los investigadores del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y a los becarios que realizan tesis doctoral. Refieren que se repartieron 800 formularios con docentes del FCEyN de los cuales recuperaron 361 encuestas que correspondieron a 148 del sexo masculino, 211 del sexo femenino y 2 que no lo especificaron, lo cual representó el 31.9% en total. La muestra se agrupó en tres grupos: grupo 1, hasta los 40 años; grupo 2, de 41 a 55 años; grupo 3, mayores de 55. En los resultados obtenidos, los encuestados refirieron con mayor porcentaje de influencia al docente por encima del entorno familiar, las actividades de divulgación científica, los productos audiovisuales, una figura modelo; categorías que fueron planteadas por los investigadores. Los productos audiovisuales tuvieron una mayor influencia en los investigadores más jóvenes, señalan que con el aumento de edad entre los encuestados esta influencia va disminuyendo; también entre los jóvenes fueron más influyentes para la “decisión vocacional” los artículos de divulgación en diarios y revistas, así como las actividades de divulgación científica. Otra diferencia que encontraron en relación a los grupos por edad fue que la influencia del profesor fue mayormente significativa en los encuestados del grupo 3; así también en relación con el género señalaron que para los índices en las categorías formadas no fue significativa, con excepción de los libros los cuales fueron una mayor influencia para los varones; también pudo verse en la tabla presentada en sus resultados que para las mujeres fue más importante la influencia del profesor que para los hombres, aunque no fue grande la diferencia de porcentaje entre ambos.

Por otro lado, Vázquez-Alonso & Manassero-Mas (2015), realizaron un estudio que incluyó a los países: Argentina, Brasil, Colombia, España, México y Panamá. Con el objetivo de aportar datos y pruebas para comprender factores determinantes en la elección de jóvenes hacia una carrera en Ciencias, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas (CTIM) en estos seis países. Para el estudio se utilizó el instrumento IRIS-Q con estudiantes de primer año en las carreras de CTIM, el cual contaba con 65 ítems y fue traducido del inglés al español y portugués.

Encontraron que entre los factores más importantes para elegir áreas en CTIM destacan el interés por la ciencia, las elecciones que muestran implicaciones prácticas, los buenos profesores de ciencias, series de TV, libros y revistas de ciencias populares y de algunas prioridades para el futuro como el hacer algo interesante, usar el talento y el desarrollo personal. La noción de ayuda al otro o brindar un aporte mediante el uso del talento fue de los principales factores en la elección, así como el reconocimiento que puedan obtener.

Vázquez-Alonso y Manassero-Mas refieren que la buena enseñanza de las ciencias en las escuelas, comienza con la figura del profesor, pues son los que estimulan la participación de los jóvenes pre-universitarios en CTIM. Los resultados se orientaron a que la buena enseñanza de la ciencia, de acuerdo con los estudiantes, tiene tres rasgos: los profesores retroalimentan a los estudiantes sobre la corrección de sus respuestas; las lecciones de ciencia muestran las aplicaciones prácticas; lo que conlleva a que la atención del profesor sobre el estudiante aumente; y el uso de referencias a series, revistas y libros por parte de

los profesores (Vázquez-Alonso y Manassero-Mas, 2015). La figura del profesor se colocó en el foco central para la elección de estas áreas mediante la buena enseñanza, salvo en el caso de Panamá en donde la mayor influencia se tuvo de la madre. El aspecto de la retribución monetaria no tuvo mayor relevancia excepto en los estudiantes de Panamá y Brasil.

Todas estas propuestas proporcionan una mirada diversa, pero encaminada a la conformación de la elección del sujeto desde diferentes puntos de vista con la finalidad de lograr un mayor conocimiento al respecto. Tienen como puesta en común los aspectos sociales, culturales y de comunicación aunque no sean abordados a profundidad debido al campo de estudio de estas disciplinas. La metodología utilizada en los trabajos fue de corte cuantitativo mayoritariamente, sin embargo algunas otras investigaciones optaron por la metodología cualitativa o mixta.

### **1.3. Pregunta de investigación.**

Con base en el planeamiento del problema y la revisión de literatura para el Estado del Arte, se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles fueron los recursos de autoridad de la institución familiar, la institución educativa, la institución gubernamental y los *media* que influyeron en el estudiante para elegir una licenciatura (Física, Química o Biología) en la Universidad de Guadalajara?

#### **1.4. Hipótesis.**

Los recursos de autoridad que pueden influir en la elección de una licenciatura en Física, Química o Biología por parte la institución familiar, pueden ser que el estudiante tenga parientes con formación en alguna de estas áreas de estudio; por parte de la institución educativa, pueden ser a través del recurso económico para la generación de actividades extracurriculares sobre ciencia; por parte del Estado, a través de la promulgación de políticas públicas para el fomento de vocaciones científicas; y por parte de los *media*, a partir del apoyo en la generación de sentido que el estudiante construye sobre estas áreas de la ciencia.

#### **1.5. Objetivo General**

Identificar los recursos de autoridad que tuvieron influencia en los estudiantes para orientar la elección hacia una licenciatura en Física, Química o Biología en Universidad de Guadalajara.

#### **1.6. Objetivos particulares.**

Conocer si la ocupación de los padres en áreas similares a la elección de los alumnos marca una tendencia en la elección de alguna de estas licenciaturas.

Conocer los aspectos constrictivos que existieron por parte de la institución familiar, educativa y del Estado en la elección de una licenciatura en Física, Química o Biología.

Conocer el índice de participación en actividades del Estado para el fomento de las vocaciones científicas por parte de los estudiantes previo a su

ingreso a su actual licenciatura e identificar si pudieron haber sido un recurso para su elección de carrera.

Conocer si el consumo contenidos de ciencia en los *media* tuvo una influencia en la elección de los estudiantes para su actual licenciatura.

## **CAPÍTULO 2. CONFORMACIÓN DEL PLANTEAMIENTO TEÓRICO PARA EL OBJETO DE ESTUDIO**

El orientar el objeto de estudio a las ciencias como la Física, Química y Biología responde a la exploración de los recursos de autoridad que son empleados por la institución educativa mediante la implementación de actividades extracurriculares y el Estado en la promulgación de políticas públicas con el fin de reproducir el campo de la ciencia; por parte de la institución familiar han de emplearse algunos otros recursos de autoridad que al igual que las anteriores instituciones mencionadas dotan al individuo de oportunidades que se pondrán en juego en el proceso de elección de una licenciatura y que permitirán al estudiante realizar una discriminación de opciones.

### **2.1. Contexto teórico de los recursos de autoridad.**

La base teórica de este trabajo retoma los conceptos: oportunidades vitales, prácticas sociales, sistema social, estructura, poder y recursos de autoridad, este último como eje rector. Los conceptos señalados sólo son utilizados como referentes para el acercamiento al problema de investigación planteado sin la intención de realizar un análisis estructural, sino a modo exploratorio.

La mayoría de los conceptos referenciados son parte de la Teoría de la Estructuración de Anthony Giddens, sociólogo inglés nacido el 18 de enero de 1938<sup>12</sup>. Su propuesta teórica tiene como fin proponer una postura intermedia entre las perspectivas “estructuralista-funcionalista” y las “sociologías de la

---

<sup>12</sup> Consultado en EcuRed. Recuperado en [https://www.ecured.cu/Anthony\\_Giddens](https://www.ecured.cu/Anthony_Giddens)

comprensión”. Las primeras proponen que los sujetos están determinados en sus acciones por la estructura social, esto es, por las condiciones ambientales, históricas y sociales de su entorno respondiendo a la reproducción de una estructura social ya preestablecida, así como a un rol que se le ha asignado por anticipado. Las sociologías de la comprensión, por otro lado, minimizan la determinación social y maximizan la producción individual, acciones individuales en Giddens, constituyéndose de esta manera como constructora y reproductora de los sistemas sociales. Entonces, con la teoría de la estructuración se propone un balance entre estas dos posturas y es por medio de la interacción entre ambas que se reproducirán los *sistemas sociales*.

Giddens (2011) observa la acción y la estructura desde la acción individual: “la estructura está representada en el sistema social el cual es constituido por instituciones, de manera que la estructura aparece como huellas mnémicas en la conciencia de los actores; la estructura sólo existe gracias a la reproducción de las prácticas sociales” (p. 61). Las huellas mnémicas impresas en los actores, los lleva a poseer una *conciencia práctica* que estará presente en la reproducción de esas prácticas. Refiere, además, que la estructura no necesariamente delimita la acción (como lo formula la perspectiva estructuralista-funcionalista) sino que la posibilita y puede ser transformada por los actores; para referir este poder de transformación Giddens retoma el concepto de *agencia*. Cohen (1996, p. 27) la refiere como sinónimo de una capacidad transformadora en la producción de resultados definidos, tenga el actor o no el propósito de provocar esos resultados.

Giddens refiere a la *agencia* de la siguiente manera: “una acción nace de la aptitud del individuo para ‘producir una diferencia’ en un estado de cosas o cursos de sucesos preexistentes. Un agente deja de ser tal, si pierde la aptitud de producir una diferencia’ o sea, de ejercer alguna clase de poder” (Giddens, 2011, p. 51).

Para hacer posible la reproducción de las prácticas sociales, las cuales son parte fundamental en la continuidad de la estructura dentro de la dualidad propuesta por Giddens. La estructura “denota no solo reglas implícitas en la producción y reproducción de sistemas sociales, sino también recursos” (Giddens, 2011, p. 60); a su vez, las reglas denotan la constitución de *sentido* y la sanción de modos de conducta social (op. cit. p. 55). Ambos, reglas y recursos, se encuentran envueltos recursivamente en las instituciones y son los aspectos más importantes de la estructura (op. cit. p. 60). Las instituciones son, por otro lado, prácticas que poseen la mayor extensión de tiempo-espacio en el interior de totalidades societarias (op. cit. p. 54). Entonces, las “Instituciones por definición son los rasgos más duraderos de una vida social” (op. cit. p. 60).

Giddens refiere que el sistema social se organiza como prácticas regularizadas y encuentros en un espacio-tiempo y que existe en la continuidad de las prácticas sociales (op. cit. p. 116). Estos sistemas sociales poseen propiedades estructurales las cuales son referenciadas por Giddens como

aquellos aspectos institucionalizados de estos sistemas que ofrecen “solidez”<sup>13</sup> por un tiempo y un espacio (op. cit. p. 60).

La importancia de revisar el concepto de Giddens sobre las *prácticas sociales* se debe a la reproducción de la estructura o de los sistemas sociales, además de que son un “sinónimo de la *constitución de la vida social*” (Cohen, 1996, p. 13). La elección de una licenciatura representa un evento importante para el mantenimiento de estos sistemas sociales. De manera que Arce *et al* (1982, p. 228) refieren que “los profesionistas nacen en las universidades. La universidad es un microcosmos con vida propia cuyo desarrollo institucional es reflejo del desenvolvimiento social y, al mismo tiempo, ejerce un influjo determinante sobre la sociedad que opera”.

De manera similar, Cohen (1996, p. 54), señala que “en la medida en que el agente participa en procedimientos institucionalizados, las condiciones estructurales de la vida social (...) tienen una importancia directa en las actividades del individuo”. Sin embargo, Giddens (2011, p. 61) propone que la estructura, sistema social, no se debe asimilar al constreñimiento sino que ésta es a la vez tanto constrictiva como habilitante. Con ello señala que lo que para algunos puede ser un obstáculo para otros resulta ser habilitante. Esta relación entre habilitación y constreñimiento constituye la dualidad de la estructura (op. cit. p. 247).

---

<sup>13</sup> Comillas de Giddens.

## 2.2. Poder.

El gobierno es una de las instituciones que tiene mayor acumulación de poder dentro del sistema social. Cohen señala que el poder administrativo “refiere a la coordinación y control (o bien en términos más amplios a las capacidades de coordinación y control) de la ubicación de las actividades humanas en el tiempo y el espacio”, (Cohen, 1996, p. 180). De manera que:

... los actores no tienen la posibilidad de elegir todas las opciones de acción. No sólo es que la dialéctica de control limite las oportunidades a este respecto, sino también que esas oportunidades se forjan por los límites de los instrumentos basados en recursos que los agentes poseen o no para implementar sus decisiones (Cohen, 1996, p. 175).

Así pues, el poder administrativo tiene la capacidad de habilitar o limitar el poder de acción al facilitar oportunidades de desarrollo de manera que el sujeto pueda ser partícipe de ellas.

Por otra parte, la acción a través del sentido habilitante de la estructura requiere de *poder*, el cual Giddens define como:

El poder nunca es un mero constreñimiento sino que está en el origen mismo de las capacidades de los agentes para producir resultados intencionales de la acción. Por lo tanto, cada una de las diversas formas de constreñimiento es, de distinta manera, una forma de habilitación (Giddens, 2011, p. 204).

Continúa con la referencia sobre que "... el poder no es un obstáculo a la libertad o a la emancipación sino que es su verdadero instrumento"; sin embargo, Giddens también reconoce sus propiedades coercitivas "la existencia de un poder presupone estructuras de dominación por las cuales opere un poder que "fluya parejamente" en procesos de reproducción social (y que sea, en cierto modo, "invisible")" (op. cit. p. 283). De esta manera "el poder es inherente a la construcción de la vida social" (op. cit. p. 255).

El poder (...) se genera en la reproducción de estructuras de dominación y a través de éstas. Los recursos que constituyen a estructuras de dominación son de dos clases: de asignación y de autoridad. Cualquier coordinación de sistemas sociales por un tiempo y por un espacio necesariamente supone una combinación precisa de estos dos tipos de recursos (...) No se trata de recursos fijos; forman los elementos del carácter expandible del poder en diferentes tipos de sociedad (Giddens, 2011, p. 284).

"Las relaciones de poder están delimitadas por su parte en un ámbito socioeconómico que determina sus oportunidades y sus límites", (Dahrendorf, 1983, p. 75).

"El poder (la dominación) tiene una posición especial en la medida en que siempre supone un control de las oportunidades vitales de los demás, cuyas opciones, sin embargo, limita frecuentemente" (op. cit. p. 106). El poder en la estructura de dominación conlleva el uso de recursos de autoridad.

### **2.3. Recursos de autoridad.**

Este concepto es empleado desde la organización de las oportunidades de vida a través de la constitución de autodesarrollo y expresión de sí, planteados por Giddens (2011) como parte de una de las tres dimensiones de los recursos de autoridad (p. 285).

Giddens (op. cit. p. 52) define a los recursos como “medios a través de los cuales se ejerce poder como elemento constitutivo de rutina, dentro de la actualización del sistema social”. En esta misma línea Cohen (1996) plantea:

...la agencia social implica intervenciones que alteran o transforman eventos sociales, es decir, que contribuyen a su producción, es preciso que haya un aspecto de las prácticas sociales que se refiera al modo en que esta influencia tiene lugar. Con este fin, Giddens introduce la noción de recursos. Por éstos entiende las facilidades o las bases de poder a las cuales el agente tiene acceso y manipula para influir en el curso de sus interacciones con otros. Se debe entender que la manipulación de recurso no se produce en prácticas discretas. La movilización de éstos siempre involucra los aspectos semánticos y normativos del conocimiento mutuo (p. 31).

De esta manera el sistema social habilita la acción mediante el poder y éste encuentra su evidencia empírica a través de los recursos de autoridad. Estos recursos denotan tipos de aptitud transformativa que generan mando sobre

personas o actores (Giddens, 2011, p. 69). Giddens refiere una relación de interacción entre ambos recursos, de esta manera señala que “El aumento de recursos materiales es fundamental para la expansión del poder, pero no es posible desarrollar recursos de asignación sin la transmutación de recursos de autoridad” (op. cit. p. 286). Cohen (1996) refiere al respecto que “Los recursos de autoridad son las capacidades que imponen un mandato sobre las personas (oportunidades en la vida, posición espacio-temporal, organización y relaciones entre los seres humanos)” (p. 31).

Giddens considera a los recursos de autoridad y de asignación como aquellos que constituyen a estructuras de dominación dentro del sistema social, resalta la importancia que conllevan las reglas y los recursos para la reproducción de estos sistemas sociales.

De esta manera, los sistemas sociales suponen una combinación de estos dos tipos de recursos. Los recursos de asignación o materiales son infraestructurales como el hábitat natural, el empleo de recursos de energía mecánica y los efectos de los inventos tecnológicos para la vida social, pero también señala como “infraestructurales” a los recursos de autoridad (Giddens, 2011, p. 285) estos pueden ser las relaciones de poder que genera un sujeto sobre otro.

Uno de los aspectos importantes de los recursos de autoridad es la retención y el control de la información y el conocimiento, por lo cual Giddens refiere:

Se puede entender que el almacenamiento de recursos de autoridad y de asignación incluye la retención y el control de la información o conocimiento, por cuya virtud unas relaciones sociales se perpetúan en el espacio-tiempo. Un almacenamiento presupone medios para representar información, modos para recuperar o recordar información y, como en el caso de todos los recursos de poder, modos para su difusión (Giddens, 2011, p. 288).

La difusión de la información, a su vez, se ve influida por la tecnología de que se disponga para su producción (op. cit. p. 288). Los medios de comunicación, específicamente la televisión, apoyan a la creación de sentido en su audiencia en diversos temas de la vida cotidiana. Thompson (1998, p. 57) refiere a la televisión como parte de los *media*, los cuales fungen como medios a través de los cuales se comparten experiencias comunes a través del tiempo y del espacio.

Estas experiencias son también resultado de las condiciones de poder que permiten habilitar o restringir la acción de acuerdo al acceso de información que tenga el actor respecto a ellos y a la difusión de la información por medio de los mismos. Ambas son condiciones que dependerán de oportunidades a las que pueda acceder un sujeto, las cuales derivarán generalmente de las condiciones contextuales económicas, sociales, culturales que le rodean.

Estas condiciones dependen de los recursos de autoridad que son provistos por las instituciones para la generación de oportunidades vitales a los sujetos, pero también este tipo de recursos pertenece a estructuras de dominación, como

ya se ha referenciado, las cuales implican a la *dialéctica del control* que contribuye a perpetuar una distribución asimétrica de los recursos” (Cohen, 1996, p. 173). El acceso a estos recursos provee a los agentes una gama de instrumentos para la obtención de resultados, pero esta oportunidad sólo es posible para aquellos que tienen el acceso (op. cit. p. 172).

En relación al papel que juegan los recursos para el individuo, aunque no utilice el concepto “recursos de autoridad” por ser propuesto por Giddens, refiere la importancia de los primeros de manera tal que Thompson (1998) refiere que aquel que tiene una acumulación mayor de recursos tendrá mayor poder y éste, le permitirá tomar decisiones (p.29).

Así pues, Giddens refiere que “La naturaleza y escala de un poder generado por recursos de autoridad no sólo depende del ordenamiento de cuerpos, regionalizados sobre sendas espacio-temporales, sino también de las oportunidades de vida que se ofrecen a los agentes” (Giddens, 2011, p. 287).

#### **2.4. Dahrendorf y las Oportunidades vitales.**

Como se ha mencionado anteriormente, las oportunidades vitales que se ofrecen a los agentes son indicadores importantes del *poder* generado por recursos de autoridad dentro de las instituciones. De manera que estas oportunidades no son atributos propios de los individuos sino que nos remiten al contexto social en el que ellos se desenvuelven (Toscano, 2001, p. 16).

Así, “las oportunidades son posibilidades del crecimiento individual, de la realización de capacidades, de deseos y de esperanzas y que estas posibilidades están determinadas por las condiciones sociales” (Dahrendorf, 1983, p. 52).

Con el empleo del concepto de oportunidades vitales, dentro de este trabajo se busca plantear una interacción con los conceptos abordados de Giddens. Esta vinculación de conceptos da la pauta para considerar lo que Toscano refería sobre las oportunidades vitales al referirlas con las posibilidades de acción socialmente abiertas a los individuos y configuran sus expectativas acerca de cómo conducir sus vidas (Toscano, 2001, p. 166)

En resumen: “La idea de oportunidad se refiere a las ocasiones de acción abiertas por las estructuras sociales, socialmente organizadas” (op. cit. p. 167). De manera que “Las oportunidades vitales son posibilidades de desarrollo individual, facilitadas por las estructuras sociales” (Dahrendorf, 1983, p. 90).

Así pues, el concepto de *oportunidades vitales* conlleva para Dahrendorf caracteres sociales y estructurales (op. cit. p. 49). Al conllevar las oportunidades vitales un carácter social y estructural se tuvo el propósito de conocer a cuáles tuvo acceso el estudiante, a través de recursos de autoridad empleados por las instituciones exploradas durante el proceso de elección.

## **2.5. Elección.**

“Las opciones son posibilidades de elección existentes en las estructuras sociales” (op. cit. p. 53), es decir, son alternativas de acción. Esta elección, sin embargo, está ligada a la posición social y a la función que cumple un sujeto en la sociedad

como se pudo leer anteriormente. De ahí que “Las opciones son las que permiten que el individuo elija. Las opciones son, por tanto, posibilidades estructurales de elección que, en cuanto acciones, corresponden a elecciones realizadas por el individuo” (op. cit. p. 53). De manera tal que la posibilidad de elección en un individuo cobra importancia en la vida social del mismo:

Es frecuente oír las alabanzas de las oportunidades vitales ofrecidas por las ciudades: luces, teatros, conferencias, negocios, la elección de profesiones, de lugares de residencia (y todo esto siempre en plural) –paréntesis de Dahrendorf-. Quienes hacen estas alabanzas suelen confesar que no utilizan mucho tales oportunidades, pero les gusta saber que podrían hacerlo (Dahrendorf, 1983, p. 51).

Así, las elecciones que realicen los individuos estarán relacionadas en la mayoría de las veces con las oportunidades vitales a las que ellos hayan tenido acceso previamente, las cuales fueron dispuestas por diversas instituciones en las que está inmerso el sujeto. De esta manera, las elecciones no son en abstracto sino que están en relación con sus circunstancias sociales (Toscano, 2001, p, 170).

Sin embargo, cuando las circunstancias sociales o las oportunidades de vida ofrecidas a los actores no han sido suficientes o ejercen aspectos limitantes o constrictivos sobre los individuos, éstos desarrollan un poder de transformación que es denominado *agencia* (Cohen, 1996, p. 27), lo cual los lleva a hacer cambios o transformaciones sobre estas circunstancias sociales.

## 2.6. Los *Media*.

Si bien la elección se realiza generalmente de acuerdo a las condiciones sociales en las que se desenvuelve el sujeto, también se ve influido por apropiaciones de significados mediante la creación de sentido que va construyendo en la interacción con otros y dentro de estas interacciones en las que está involucrado el individuo, los *media*, los cuales han habilitado una serie de significados que buscan promoverse a través del consumo mediático que realizan los actores en la vida cotidiana.

Se emplea el término *media* para referir a los medios de producción de estas formas simbólicas que reciben las audiencias, para este caso concreto los estudiantes. Thomposon (1998) plantea una diferenciación entre el término “medios de comunicación” y *media*. Por los primeros refiere que evocan a un grupo más específico de instituciones y productos como pueden ser los libros, periódicos, programas de televisión y de radio, películas, discos compactos, entre otros (op. cit. p. 44), es decir, él refiere que los relacionamos con la “comunicación de masas” la cual resulta impropia por referir con “masa” alusión a aspectos cuantitativos de audiencia para su consumo. Otro ámbito por el que resulta inapropiado es porque sugiere a los destinatarios de los productos mediáticos como un “vasto mar de individuos pasivos e indeferenciados” (op. cit. et loc. cit). La cual es una temprana crítica a la “cultura de masas” y a la “sociedad de masas” (op. cit). También refiere Thompson que el término “comunicación” resulta engañoso porque los medios de comunicación que están comprometidos con la comunicación de masas son diferentes a los que forman parte de las

conversaciones ordinarias. En estos últimos, los intercambios comunicativos se producen en las interacciones cara-a-cara y la comunicación fluye en dos direcciones, tanto de una persona que habla como de otra que responde. De manera que en la mayoría de las formas de comunicación, el flujo de comunicación se realiza en una sola dirección en el cual los mensajes son producidos por un grupo de individuos y transmitidos por otros que se encuentran generalmente situados en emplazamientos espacial y temporalmente alejados del contexto en el que fueron creados (op. cit. p. 45). Entonces, los receptores no actúan como participantes sino que sólo reciben estos mensajes a través de la transmisión o la difusión de estos productos mediáticos por lo que no refiere una “comunicación” por estos planteamientos expuestos Thompson utiliza el término “comunicación *mediática*” o “los *media*” (op. cit. p.46).

Entre los *media* se encuentra la televisión la cual es parte del tipo de interacción que Thompson ha denominado la “casi-interacción *mediática*”, la cual:

Crea cierto tipo de situación social en la que los individuos se conectan unos con otros en un proceso de comunicación e intercambio simbólico. Se trata de una situación estructurada en la que algunos individuos están implicados en la producción de formas simbólicas para otros que no están físicamente presentes; mientras que otros están fundamentalmente implicados en recibir formas simbólicas producidas por otros a los cuales no pueden responder, pero con quienes pueden establecer lazos de amistad, afecto o lealtad (Thompson, 1998, p.119).

De manera tal que la televisión podría ser el referente mediático más popular para contribuir con la creación de sentido por encima de otros *media*.

Continúa enfatizado Thompson que:

Uno de los logros técnicos de la televisión consiste en su capacidad para emplear un amplio surtido de ejemplos simbólicos, tanto de tipo sonoro como visual. Mientras que la mayoría de los otros medios técnicos restringen el alcance de los ejemplos simbólicos a un solo tipo de forma simbólica (como la palabra hablada o escrita), la televisión posee una riqueza simbólica que dota a la experiencia televisada de algunas características simbólicas propias de la 'interacción cara a cara': los comunicadores pueden ser tanto vistos como oídos, se mueven a través del tiempo y del espacio de la misma manera que los participantes en la interacción social cotidiana. A pesar de ello, el alcance de los ejemplos simbólicos disponibles para el telespectador es diferente del surtido disponible para los participantes de la 'interacción cara a cara'. Lo es porque la televisión dirige la atención de los receptores hacia ciertos aspectos a expensas de otros y es capaz de emplear un surtido de técnicas (escenas retrospectivas, narración en *off*, uso de materiales de archivo, etc.) que no son propios de la 'interacción cara a cara'. Sin embargo, en algunos aspectos también reduce el surtido de ejemplos simbólicos. Mientras que la televisión resulta más rica en términos simbólicos que muchos otros medios técnicos, existen, no obstante, diversas señales simbólicas que no

pueden ser transmitas por ella, tales como las asociadas al olfato o al tacto (Thompson, 1998, pp. 126 - 127).

Para este caso de investigación el intercambio simbólico se establece entre los contenidos mediáticos en programas relacionados con la ciencia en televisión y el estudiante previo al ingreso de estas licenciaturas. Sobre los modos de interacción con estos contenidos mediáticos, Thompson señala:

...la creciente importancia de la 'interacción mediática' y 'casi-interacción', y el desarrollo gradual de nuevas formas de recepción y apropiación (como leer en silencio o en solitario<sup>14</sup>, significa que la vida social en el mundo moderno ha estado construyendo, cada vez más, formas de interacción exentas del carácter cara a cara. Con el ascenso de la 'interacción mediática' y la 'casi-interacción', la 'interacción mix' de la vida social ha cambiado. Los individuos se encuentran cada vez con mayores posibilidades de adquirir información y contenido simbólico de otras fuentes que no sean personas con las que interaccionan directamente en su vida diaria. La creación y renovación de tradiciones son procesos que cada vez están más ligados al intercambio simbólico mediático" (Thompson, 1998, pp. 122 - 123).

Estos modos de interacción cambian constantemente por lo que no solamente se considera a la televisión como influencia importante en la creación de sentido en los estudiantes sino que habría que considerar la influencia del

---

<sup>14</sup> En el original existe una nota al pie con una cita de Saenger. (Saenger, 1982).

internet para estos intercambios simbólicos, pues en la actualidad el consumo de productos mediáticos a través de este *media* puede ser un mayor referente de entretenimiento en los jóvenes. Thompson ya se anticipaba a esto, al referir:

En una medida cada vez mayor, el intercambio de información y contenido simbólico en el mundo social tiene lugar en contextos de 'interacción mediática' y 'casi-interacción' más bien que en contextos de 'interacción cara a cara' entre individuos que comparten un lugar común (Thompson, 1998, p. 122).

### CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO

Estudio con enfoque mixto, el cual se caracteriza por la búsqueda de un acercamiento a la disposición de recursos por parte de las instituciones estudiadas para orientar la elección de carrera hacia una licenciatura en Física, Química y Biología a través de la combinación de técnicas de investigación de corte metodológico cualitativo y cuantitativo con el propósito de responder desde diferentes perspectivas la pregunta de investigación y ampliar el marco de comprensión del objeto de estudio.

Con este fin se llevó a cabo la recolección de información mediante la aplicación de una encuesta como parte de una metodología cuantitativa y la realización de entrevistas de enfoque cualitativo. Su secuencia casi simultánea y exploratoria, más que secuencial en su implementación, permitió una retroalimentación directa entre los instrumentos de recolección y la matriz de análisis de la información generada.

En ambos casos el universo de estudio fue constituido por estudiantes de segundo semestre de las licenciaturas en Física, Química y Biología con *status* activo en el calendario 2016B pertenecientes al Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) y al Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) de la Universidad de Guadalajara.

Al trabajar con alumnos de este segundo semestre<sup>15</sup> se pretendía superar el primer filtro en cuanto al nivel de deserción que se da en el primer semestre, de

---

<sup>15</sup> 2016B.

acuerdo con la referencia de algunos estudiantes entrevistados este nivel de deserción puede llegar a ser alto durante el transcurso de la licenciatura. De manera que se buscó que los encuestados y entrevistados tuvieran una mayor probabilidad de continuar con sus estudios y posiblemente con la reproducción del campo académico de la ciencia.

Para la integración de la muestra se optó por un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual dependió de la disponibilidad de los coordinadores de carrera y los profesores para acceder a los grupos con el propósito de llevar a cabo la encuesta. Esta dificultad se presentó sobre todo en la licenciatura en Biología, pues los alumnos de segundo se mezclaban con alumnos de tercer semestre debido al plan de estudio por créditos. Sin embargo, la situación fue más favorable para la aplicación de cuestionarios en la licenciatura en Física y Química.

Alrededor de cinco cuestionarios de la licenciatura en Física fueron contestados en línea y el resto de éstos cuestionarios para las tres licenciaturas se contestaron de manera presencial con la finalidad de aclarar cualquier duda a los estudiantes durante la aplicación y con ello garantizar la calidad de la información recolectada.

Es importante mencionar que si bien no se trata de un muestreo probabilístico, el número de casos recabados se acerca al tamaño del universo y por tanto robustece los alcances de los resultados obtenidos.

La siguiente tabla (tabla 1) muestra el total de la población para estas tres licenciaturas en Universidad de Guadalajara y la muestra encuestada por carrera. Tómese en cuenta que la licenciatura en Física tiene dividida a su población en dos secciones, “viejo” plan y “nuevo” plan, se realizó para la suma la contemplación de ambas secciones. La información que aparece en la tabla 1 fue proporcionada por los coordinadores de las tres carreras.

**Tabla 1**

*Población de estudiantes activos en las licenciaturas de Física, Química y Biología, durante el calendario 2016B.*

<b>Licenciatura</b>	<b>Alumnos activos durante el calendario 2016B</b>	<b>Número de estudiantes activos de segundo semestre</b>
Física	244	39
Química	423	62
Biología	1377	170
Total	2044	271

Al presentarse una variación considerable en el número de estudiantes por licenciatura, se estimó un factor de ponderación para el análisis de datos de la encuesta que permitiera generar el peso correspondiente a cada estrato (licenciatura) en el conjunto de la información como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Factor de ponderación en relación con los estudiantes activos de segundo semestre y estudiantes encuestados de Física, Química y Biología, durante el periodo 2016B.*

<b>Licenciatura</b>	<b>Estudiantes activos de segundo semestre</b>	<b>Estudiantes de segundo semestre encuestados</b>	<b>Factor de Ponderación</b>
Física	39	30	1.300
Química	62	47	1.319
Biología	170	65	2.615
Total	271	142	

Con el factor de ponderación se esquematiza en la Tabla 3 el porcentaje de encuestas obtenidas por licenciatura.

**Tabla 3**

*Porcentaje de encuestas aplicadas en cada licenciatura.*

<b>Licenciatura</b>	<b>Encuestas aplicadas</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Física	39	14.4%	14.4%
Química	62	22.9%	37.3%
Biología	170	62.7%	100.0%
Total	271	100.0%	

Posterior a la aplicación de los cuestionarios se determinó realizar las entrevistas. Para ello se eligió a un varón y una mujer por cada licenciatura, se aplicó este criterio de selección posterior a la primer entrevista realizada a una

estudiante de la licenciatura en Química, quien refirió elementos de género que me parecieron importantes para la determinación del criterio de selección.

Las entrevistas son de tipo semiestructuradas, se realizaron en una sesión de entre cuarenta minutos y una hora, aproximadamente. Los tópicos claves de ambas se orientaron en la obtención de información enfocada a las instituciones: familiar, escolar y algunos *media*. Con base en los resultados preliminares de la encuesta se redactó el guión de la entrevista.

Se buscaron escenarios que fueran idóneos para la realización de las entrevistas; esto es, lugares en donde pudiera establecerse el *rapport* de una manera adecuada y que el estudiante se sintiera en confianza durante el proceso. Las entrevistas fueron grabadas en audio. Se realizaron tres en los cubículos de la biblioteca de CUCEI, otra en una terraza fuera de la biblioteca de este mismo centro universitario; con dos de los participantes se llevó a cabo la entrevista en un café.

### **3.1. Guión de entrevista.**

Las entrevistas se basaron en los mismos tópicos planteados en la encuesta<sup>16</sup>, pero pudo profundizarse más en los temas abordados.

Propósito de la entrevista: conocer y profundizar en los recursos de autoridad que tuvieron influencia en los estudiantes para orientar su elección hacia una licenciatura en Física, Química o Biología.

---

<sup>16</sup> Cuestionario de la encuesta en Anexo I.

El abordaje fue el siguiente:

- Me gustaría que me platicaras cómo fue tu proceso de elección. ¿Cómo llegaste a... [carrera elegida]?
- ¿Cuáles fueron los motivos para dejar otras opciones en las que pensaste?
- ¿Participaste en alguna actividad relacionada con la ciencia, previo al ingreso a esta licenciatura?
- ¿Qué dijo tu familia cuando les comunicaste que ibas a estudiar...? (licenciatura elegida)
- ¿Tus padres te llevaban a museos o actividades de ciencia?
- ¿Qué estudiaron tus padres?
- ¿A qué se dedican tus padres?
- ¿Tienes más hermanos? ¿Qué estudiaron?
- ¿Tienes algún familiar (nuclear y extensa) con estudios en ciencias naturales?
- ¿Veías programas sobre ciencia en la televisión?
- ¿Estos programas los viste en televisión de paga? (por referencia los canales mencionados).
- ¿Leías revistas de divulgación científica previo al ingreso a esta licenciatura?
- ¿Conoces de alguna actividad organizada por el Estado sobre ciencia?
- ¿Cuáles fueron para tí las dos influencias más importantes para elegir esta licenciatura?
- ¿Qué significa para tí estudiar una licenciatura en ciencia?

No hubo necesidad de preguntar por la influencia de los profesores porque ellos lo referenciando en la primera pregunta, posteriormente sólo se profundizó.

**Tabla 4**

*Guía de categorías y observables para analizar la influencia de los recursos de autoridad y oportunidades vitales sobre la elección de carrera.*

<b>Concepto</b>	<b>Categoría</b>	<b>Observables</b>
Recursos de autoridad	Institución Familiar	Formación académica y ocupación de los padres Valoración de las carreras
	Institución Educativa	Influencia de los profesores Actividades relacionadas con la ciencia Porcentaje de admisión Puntaje requerido para ingreso
	Institución gubernamental	Participación de los encuestados en actividades de ciencia tanto como un indicador del conocimiento de estas actividades así como en la generación de oportunidades de acercamiento extracurriculares Políticas públicas para el fomento de vocaciones científicas en estudiantes de nivel medio superior
	Media	Producción de contenidos relacionados con la divulgación de la ciencia y su influencia para orientar la elección en estas áreas Consumo de contenido de ciencia en internet
Oportunidades vitales	Posibilidades de acción	Generación de oportunidades mediante programas o actividades extracurriculares para acercar de manera empírica a los estudiantes a la ciencia Canales de acceso a la información de estas actividades
	Influencia de los profesores	Vínculos con profesores que pudieron generar una influencia para la elección

*Nota:* La información se obtuvo a través de encuestas y entrevistas semiestructuradas aplicadas a los estudiantes que participaron en el estudio.

### **3.2. Técnicas para la obtención de información.**

Se aplicó una encuesta de 25 ítems (ver ANEXO I), de los cuáles 18 fueron preguntas cerradas y siete fueron preguntas abiertas. Las categorías manejadas estuvieron enfocadas a la recolección de datos relacionados con el grado de “influencia” que como recurso pudo haber predispuesto la estructura para la reproducción de la práctica institucionalizada de la ciencia en el ámbito estatal con programas o actividades de fomento a las vocaciones científicas; los profesores y las actividades extracurriculares relacionadas con la ciencia por parte de la institución educativa; los media como la televisión y el internet; la familia con padres inmersos en estas áreas o familiares cercanos que pudieron ejercer algún tipo de influencia en los estudiantes. Sin embargo, con el abordaje teórico enfocado a los recursos de autoridad principalmente y las oportunidades vitales.

Para el procesamiento de la información se utilizó una matriz de datos para el análisis estadístico descriptivo de la información. Los resultados se muestran a nivel indicativo con el propósito de comparar los recursos movilizados entre el conjunto de datos y las carreras participantes. La captura se realizó en Excel y el análisis de la información mediante el programa *Statistical Package for the Social Sciences*.

Para la exploración del contexto en cuanto a las actividades llevadas a cabo por parte de las instituciones gubernamentales para el fomento de vocaciones científicas destinadas a estudiantes de educación media superior por parte del

Estado a través de CONACYT, se consultaron los boletines de la “Agencia Informativa” en internet de esta institución.

La información sobre el número de estudiantes activos en segundo semestre al momento de la aplicación se solicitó a los coordinadores de la Licenciaturas en Física, Química y Biología. Además de consultarse la base de datos de control escolar de la Universidad de Guadalajara para ampliar la información de contexto, como es el caso de las tablas de movilidad de aspiración.

La información recabada fue de utilidad para reforzar la etapa de análisis de esta investigación y con intención posterior de dar seguimiento a la misma mediante la propuesta de nuevas estrategias en Comunicación Pública de la Ciencia, a través de los resultados obtenidos o para dar continuidad del objeto de estudio en un proyecto posterior que permita una mayor profundización.

La interpretación se realizó después de recabada la información, la cual sirvió como sustento de la investigación. Se trabajó con la información proporcionada por los estudiantes tanto en la encuesta como en las entrevistas para determinar la disposición y frecuencia en el empleo de recursos.

### **3.3. Consideraciones éticas.**

En la presente investigación pueden quedar expuestas algunas prácticas de organismos gubernamentales destinados a la promoción de la ciencia y de la misma Universidad de Guadalajara que fue caso de estudio, al ser la única en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) que oferta estas licenciaturas. Sin embargo, cumple con el propósito en la exploración de actividades relacionadas

con la ciencia, las cuales fungen como oportunidades brindadas a los estudiantes por parte de ambas instituciones. Por lo cual puede encauzar nuevas estrategias en CPC para que la información pueda llegar a un mayor número de interesados tanto en el fomento de las vocaciones científicas mediante el conocimiento de convocatorias por parte de las instituciones educativas y asociaciones civiles; así como a los propios estudiantes interesados en las ciencias naturales mediante el conocimiento de estas actividades.

## **CAPÍTULO 4: RESULTADOS**

El presente capítulo muestra los resultados obtenidos, así como el análisis e interpretación que se realizó con base en lo planteado previamente. El capítulo se divide en dos secciones, la primera para los datos generales obtenidos en las tres licenciaturas analizadas; posteriormente se realiza el análisis descriptivo para cada una de estas licenciaturas.

### **4.1. Primera Sección**

#### **Institución familiar: Formación académica.**

Al inicio de esta investigación se mantenía como una de las hipótesis en referencia a la institución familiar que la ocupación de los padres en áreas similares sería una referencia significativa en la licenciatura elegida por los estudiantes. Sin embargo, se encontró que los padres con licenciatura terminada se encuentra por debajo del 50%, aunque es el índice de frecuencia más alto por lo que no fue un recurso de autoridad relevante en la elección de alguna de estas licenciaturas.

En el caso de la madre, la licenciatura terminada también tuvo un mayor índice de referencia, sin embargo, se coloca 12 puntos por debajo de los padres con licenciatura terminada.

**Tabla 5***Nivel de escolaridad de los padres de los estudiantes encuestados.*

Nivel de educación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Primaria inconclusa	12	4.3%	4.3%
Primaria terminada	33	12.1%	16.4%
Secundaria inconclusa	11	3.9%	20.3%
Secundaria terminada	31	11.6%	31.9%
Preparatoria inconclusa	9	3.4%	35.3%
Preparatoria terminada	26	9.7%	45.0%
Estudios técnicos	17	6.3%	51.2%
Licenciatura inconclusa	16	5.8%	57.0%
<b>Licenciatura terminada</b>	<b>94</b>	<b>34.8%</b>	<b>91.8%</b>
Posgrado (maestría)	12	4.3%	96.1%
Posgrado (doctorado)	10	3.9%	100.0%
Total	271	100.0%	

Nota. En negritas el mayor porcentaje de formación académica del padre de los estudiantes.

**Tabla 6***Nivel de escolaridad de las madres de estudiantes encuestados.*

Nivel de educación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Primaria inconclusa	16	5.8%	5.8%
Primaria terminada	20	7.3%	13.0%
Secundaria inconclusa	12	4.3%	17.4%
Secundaria terminada	54	19.8%	37.2%
Preparatoria inconclusa	13	4.9%	42.1%
Preparatoria terminada	31	11.6%	53.7%
Estudios técnicos	35	13.0%	66.7%
Licenciatura inconclusa	9	3.4%	70.1%
<b>Licenciatura terminada</b>	<b>61</b>	<b>22.7%</b>	<b>92.8%</b>
Posgrado (maestría)	18	6.8%	99.5%
Posgrado (doctorado)	1	.5%	100.0%
Total	271	100.0%	

Nota. En negritas el mayor porcentaje en la formación académica de las madres de los estudiantes.

Los datos de las entrevistas varían por carrera y por sexo:

...bueno en mi familia mis dos padres son administradores y de la familia que tengo cerca son los dos únicos que tienen una licenciatura m... creo que en un tío tiene una licenciatura” (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 18 de noviembre 2016).

Mi padre estudió hasta licenciatura en mecánica en aviación pero en la escuela militar, la que está aquí llegando al CUCBA, ahí estudió él mecánica en aviación y piloto, mi madre hasta estudios técnicos en informática (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Biología, entrevista personal, 13 de noviembre 2016).

... mis padres (...) llegaron nada más hasta la prepa (estudiante del sexo masculino, entrevista personal, 14 de noviembre 2016).

... no estudió creo que llegó a tercero o cuarto de primaria solamente y, este, pues es chofer de transporte público (...) ella terminó la primaria y había hecho la secundaria pero hubo un fraude, entonces, no le dieron los papeles (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 14 de noviembre 2016).

... mi mamá que me fuera a la química como ella (...) Mi papá, pues él nomás, este, su carrera es trunca, no la terminó

(estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Biología, entrevista personal, 12 de enero 2017).

### **Institución familiar: Ocupación.**

La ocupación de los padres fue muy diversa entre los estudiantes como puede verse en los datos cuantitativos. Las ocupaciones en ingenierías y ciencias naturales quedaron en tercera posición, aunque no refleja un grado significativo en porcentaje logra colocarse dentro de los tres primeros lugares.

**Tabla 7**

*Ocupación de los padres de familia de los estudiantes encuestados.*

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Administrativo	14	5.3%	5.3%
Biológico agropecuario	10	3.9%	9.2%
Chofer	13	4.8%	14.0%
<b>Comercio</b>	<b>55</b>	<b>20.3%</b>	<b>34.3%</b>
Docencia	16	5.8%	40.1%
Empleado	18	6.8%	46.9%
Finado	7	2.4%	49.3%
Ingenierías y ciencias naturales	26	9.6%	58.9%
Mantenimiento	20	7.2%	66.2%
No especifica	4	1.5%	67.6%
Obrero	1	.5%	68.1%
Otro	50	18.4%	86.4%
Producción	20	7.3%	93.7%
Retirado	9	3.4%	97.1%
Salud	5	1.9%	99.0%
Sociales y humanidades	3	1.0%	100.0%
Total	271	100.0%	

Nota: La categorización para la ocupación de los padres y madres de los actores se realizó con base a las respuestas otorgadas por los actores. Al ser este un ítem de respuesta abierta, se optó por una combinación entre áreas de formación en las cuales están inmersos los padres y aquellas que salen de la categorización por área de estudio para un brindar un panorama más extenso de estas ocupaciones. En negritas destacan el mayor porcentaje en la ocupación de los padres de los estudiantes encuestados.

Por otra parte, la tendencia de las madres de estos estudiantes fue el hogar con el 47.4%. Las madres de estos estudiantes fueron una figura presente en las familias, es quizá por eso que la preocupación por el futuro laboral de los entrevistados provino generalmente de esta figura de parentesco. Sería interesante abordar su influencia directa o indirecta en la elección que realizaron otros estudiantes de estas mismas licenciaturas o de otras áreas. Cabe recordar el hallazgo de Vázquez-Alonso y Manassero-Mas (2015) sobre la influencia de esta figura de autoridad en estudiantes en Panamá. Por otra parte, el comercio fue una actividad laboral alta tanto en los padres como en las madres. La ocupación en algún área de la ingeniería o en ciencias naturales en las madres se dio en menor porcentaje que la de los padres.

**Tabla 8**

*Ocupación de las madres de los estudiantes encuestados.*

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Administrativa	16	5.8%	5.8%
Comercio	47	17.4%	23.2%
Docencia	20	7.2%	30.4%
Empleada	14	5.3%	35.7%
<b>Hogar</b>	<b>128</b>	<b>47.4%</b>	<b>83.1%</b>
Ingeniería y ciencias naturales	5	1.9%	85.0%
Otro	5	1.9%	86.9%
Producción	8	2.9%	89.9%
Retirado	3	1.0%	90.8%
Salud	16	5.8%	96.6%
Sociales y humanidades	8	2.9%	99.5%
Finada	1	.5%	100.0%
Total	271	100.0%	

Nota. En negritas el mayor porcentaje en la ocupación de las madres de los estudiantes encuestados.

### **Institución Familiar: Familiares en áreas de estudio similar.**

En cuanto a los familiares en algún área similar de estudio, no representó en porcentaje un recurso de autoridad significativo por parte de la familia como, por ejemplo, para mantener una “tradicción” en cuanto a la continuidad de una “profesión familiar” como podría ser el caso de los médicos, abogados, entre otros.

**Tabla 9**

*Estudiantes que tienen familiares que hayan tenido estudios en áreas de estudio similares a la elegida por el estudiante.*

Familiares en área de estudio similar	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sí	62	22.7%	22.7%
No	209	77.3%	100.0%
Total	271	100.0%	

El estudio de algún familiar en estas áreas y la referencia a la influencia que consideró el estudiante por parte de éste, puede verse en la siguiente tabla:

**Tabla 10**

*Influencia referida de los estudiantes por parte de un familiar en áreas de estudio similares.*

Influencia de familiar para la elección de licenciatura	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sí	41	15.0%	15.0%
No	230	85.0%	100.0%
Total	271	100.0%	

Si bien la formación académica de los padres no representó en las entrevistas relevancia significativa más allá de éste o las ocupaciones de los padres, lo que pudo tener un mayor impacto en algunos de los estudiantes por parte de la familia fueron los acercamientos a la ciencia que recibieron por parte de sus padres (varones, principalmente). En las entrevistas algunos estudiantes refirieron un vínculo cercano con el padre, por lo que más que influir como recurso de autoridad, el vínculo representó mayor fuerza en aquellos que se mantuvieron padres que transmitieron de alguna manera en los estudiantes una actitud positiva con el saber, el aprender, el fomento y retroalimentación a la curiosidad.

Eh, no estudió creo que llegó a tercero o cuarto de primaria solamente y, este, pues es chofer de transporte público (...) mi papá siempre desde que estaba en la primaria, fue, “el estudio es primero”, incluso este él me enseñó a leer cuando estaba en kínder y él me enseñó a hacer las operaciones básicas suma, resta, división, multiplicación. Cuando yo estaba apenas iniciando la primaria incluso mi papá me enseñó a dividir y me enseñó un día que yo fui a trabajar con él, en el camión, dijo, “se hace así y así” y me dio un papelito donde ponía los boletos cuando ya se les terminaba el cartoncito y me escribió una división y ya... Me sabía las tablas porque siempre fui como que muy disciplinado y muy exigente conmigo en cuanto a matemáticas y en cuanto estudio y en cuanto a tareas si no hacía las tareas no podía salir a la calle y mi hora de salida era hasta las cinco de la tarde a las ocho de la noche, si no terminaba la tarea no salía hasta que

terminara y por más que hiciera... y siempre... Bueno yo considero a mi papá muy inteligente y lo que al menos él sabía de matemáticas me lo dió, o sea me lo trasmitió, te digo que él me enseñó a leer, él que me enseñó a las operaciones, a sacar área de figuras... cosas así... y ya hasta donde él pudo llegar hasta ahí me ayudó y es algo que sí he valorado demasiado (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 14 de noviembre 2016).

Sí, yo diría que sí porque siempre era de salir y... “mira, por qué es esto...” o sea, cualquier fenómeno natural mi padre como que me lo trataba de explicar y sí fue como un poco de influencia, también (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Biología, entrevista personal, 12 de enero 2017).

### **Institución Familiar: Valoración de las carreras dentro del entorno familiar.**

Dentro de la familia el sujeto adopta creencias religiosas y representaciones sociales en las cuales va implícito el aspecto habilitante y constrictivo que posee la estructura, que se presenta en pequeña escala dentro de esta institución como lo son: los aspectos habilitantes y de constrictión resultantes de las condiciones sociales, económicas y culturales, con la creación y reproducción de ideologías apropiadas en la constante reproducción de la estructura. Así uno de los aspectos mencionados anteriormente es la valoración que se otorga a las ocupaciones y que afecta directamente el proceso de elección. Al ser el grupo familiar un ícono fundamental de pertenencia y de referencia (Bohoslavsky, 1984), de manera que

para el sujeto inmerso en este proceso, la valoración otorgada a la diversidad de profesiones podría tener un impacto previo a la elección.

De ahí que se deje influir o, incluso someter, a los recursos de autoridad más explícitos o que haga uso del despliegue de su agencia para poder estudiar lo que ha decidido, por lo que se agregó al *corpus* de categorías emergentes la *agencia*, la cual se expone más adelante.

Pues al principio si fue como de ¿Es una carrera? (risa). Con la típica ¿no?, así de que biología porque pues mi mamá es química, mi hermano también es químico, mi otro hermano está estudiando medicina”. (...) “Así muchos ‘ay que estudias biología, te vas a morir de hambre’ y yo “no, al contrario ¿no? pues es cómo... bueno yo siento que es la carrera del futuro y no, no tanto por dinero sino que la gente se está acabando el planeta. No son conscientes, no tienen ni la menor idea de lo que hacen o lo que conllevan sus acciones (estudiante del sexo femenino de licenciatura en Biología, entrevista personal, 12 de enero 2017).

Mi padre estudió hasta licenciatura en mecánica en aviación pero en la escuela militar, la que está aquí llegando al CUCBA, ahí estudio el mecánica en aviación y piloto; mi madre hasta estudios técnicos en informática, sí, y pues mi padre como por sus antecedentes militares él quería que fuera yo militar, pero pues todavía como que no le cae la idea, no le agrada mucho que yo esté en biología (...) él ve como un México sin oportunidades, un país que no tiene nada de oportunidades (estudiante del sexo

masculino de la licenciatura en Biología, entrevista personal, 13 de noviembre 2016).

Que haga otras cosas, que esté más afuera, que no esté encerrada en un laboratorio, este, así como que exponiéndome a los peligros entre comillas que esté más... hum, no sé, hubiera preferido más, qué sé yo... cantante... quiero decir no tengo nada contra ellos, pero la verdad no, no rotundo, me refiero a ese tipo de cosas, o sea, el que sea más la vista por la que te paguen, que por pensar (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Química, entrevista personal, 5 de noviembre 2016).

... mi mamá pensó que me iba a enfocar más a la ingeniería, y... em... ella me dice "ingeniería está bien, les pagan bastante bien" (...) bueno, pues, creo que a la mayoría de los físicos nos han dicho: ¿De qué vas a vivir?, te vas a morir de hambre, piensas dar clases em... puras frasecitas así, em... en mi familia pasó algo similar, fui a hacer el trámite, todavía estaba indecisa entre matemáticas o física pero a mi mamá no le había comentado de física le había comentado de matemáticas, y me dijo: ¿y siempre qué fue? Le digo Física, "¡Física!" (Expresión de la madre). Y yo eh, si y ella me dijo, "bueeeeno, pues, si te gusta"...sí, sí me gusta... "¿y ya sabes de qué vas a vivir?" (estudiante femenino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 18 de noviembre 2016).

### **Categorías emergentes.**

El planteamiento de las siguientes categorías surge durante las entrevistas realizadas a los estudiantes, las cuales salen de la matriz de análisis planteada en un inicio, sin embargo, se realiza la recuperación de éstas por considerarse importantes en una futura profundización del objeto de estudio.

### **Categoría emergente: Religión.**

En dos de los participantes se hizo visible el apego a las creencias religiosas por parte de sus madres. Los comentarios destacan la contradicción que existe entre la ciencia y la religión, al menos así lo señalaron. Esta categoría propondría realizar una exploración más profunda en cuanto a la influencia que puede tener la devoción de creencias religiosas en el proceso de elección, sean de corte manifiesto o implícito, pues la imposición o adopción de estas creencias en la familia puede llegar a convertirse en parte de los recursos de autoridad de la institución familiar en tanto que la construcción social del sujeto comienza dentro de ella. Cabe resaltar que los dos estudiantes que refirieron provenir de madres creyentes fueron de la licenciatura en Química.

... Digamos que mi mamá nunca fue así de que (garrazpea) de...  
"[nombra al estudiante]... este, "¿Qué vas a hacer?", no sé, "para meterte a la universidad", ¿no? "¿En qué te vas a meter?" Llegó a preguntarme cierto día pero, mmm... que creyó que estaba bromeando cuando le dije que quería estudiar química, porque me acuerdo que su expresión fue de así... "¡estás loca!", le dije, "no... de verdad voy a hacer trámites en serio", y... mi mamá es de las que le dices algo y se lo mete tanto en la cabeza. Empezó a

buscar información, a platicarlo con gente. Se llenó la cabeza de ideas, y recurrió a mí de nuevo ya con un montón de ideas en la cabeza diciéndome “yo no estoy de acuerdo con que estudies eso, ¿si sabías que los científicos están peleados con la religión? (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Química, entrevista personal, 5 de noviembre 2016).

... es que como piensan que la ciencia es como... te aparta de Dios y como la familia es muy religiosa. Ellos piensan que, como toda la ciencia le haya una explicación a las cosas. Ellos piensan que, pues le hayan cierta malicia pues... pero yo no, a mí me parece que no (...) nada más me dijeron no pues que, “que no te vayan a quitar tus cosas de la cabeza” o sea que no me vayan a desviar de lo que yo ya creía (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Química, entrevista personal, 14 de noviembre 2016).

### **Categoría emergente: Género.**

El género es otra de las categorías que surgen en el trabajo de campo con la entrevistada de la licenciatura en Química. La apropiación de la madre sobre la asignación de roles de género con el cual ella probablemente creció se convierte en un referente para lo que “debería” elegir la entrevistada. Lo cual representa en la madre una limitante importante para aceptar que su hija se desempeñe en la Química. Además del género, la representación social y las creencias religiosas que tiene la madre sobre la ciencia refuerzan esta oposición.

... de niña, este, me llegó a decir que me metiera a clases a algo como de verano, cosas así. Yo quería meterme a guitarra por ejemplo, y ella quería que me metiera a actuar, a actuación, o a canto, o a ballet, o sea, ese tipo de cosas, y era más así de que, yo sentía, “tú eres niña, tú cabes en esto”. (...) a veces no me compraban nada, la verdad, o sea me decían, “no, tú eres de las que tiene que tener una muñeca<sup>17</sup> (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Química, entrevista personal, 5 de noviembre 2016).

... de más niña, este, empezaba como con, astronomía podría decirse, este, me gustaban esas cosas de las estrellas, este, digamos que, me iba más a lo natural, pero supongo eso fue lo que inició como que mis dudas, y conforme fui creciendo me tocaba ¿no? de que... le decía a mi mamá que me comprara juegos de química y todas esas cosas, aunque no, pues la verdad no siempre terminaban cumpliéndote todos tus caprichos, pero si llegué a tener uno (risas), está muy padre de hecho. El punto fue de que... desde ahí como que tenía inquietudes ¿no?... de ese tipo de cosas, aunque no me dejaban que me metiera mucho, o sea, al principio si era así como de que: ay si [nombre del entrevistado] te dejo ser, pero ya, conforme vas creciendo es como que te delimitan ¿no?, “Tú tienes que hacer esto, vas a hacer aquello”, ¿Para qué? ¿Ser buena persona?... no sé ¿no?; “para sacar provecho de ti”, shalalá, shalalá, y así fue, como iba

---

<sup>17</sup> Hace referencia a que no le compraban juegos de Química durante su niñez.

pasando, o sea, siempre tuve interés y supongamos que mi niñez fue... sí... como de jugar con eso, con esa inquietud pero conforme fui creciendo se fue disipando un poquito, más que nada fue por mi familia, este, tuve así como mis choques, “quiero hacer esto”, “quiero hacer aquello”, digamos que, cosas muy, muy distintas todas, así como otras; pero pues al fin y al cabo terminé entrando a ésta (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Química, entrevista personal, 5 de noviembre 2016).

### **Representación social de la ciencia.**

Con el antecedente de la valoración de la familia sobre estas licenciaturas pudo bosquejarse el surgimiento de esta categoría.

... “eso no es bueno para nadie no te va traer cosas buenas, este, puedes morir de ello, o sea, haciendo tu trabajo”, este, “tu deberías mejor impulsarte a otro tipo de cosas, por ejemplo, mmm... No sé, ser un tipo de esas personas que son más... físicas que mentales”, no sé si me dé a entender, este, en cuestión de desempeñarse, sí, laboralmente más física que mental” (Referencia al discurso de la madre, estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Química, 5 de noviembre 2016).

... me lanzó los clásicos comentarios, que la mayoría hemos escuchado “¿De qué vas a vivir?”, “¿Qué vas a hacer?”, “¿Quieres dar clases?” (risas), éste... “vas a escribir libros ¿verdad?”, y cosas así... un poquito desalentadoras porque en realidad yo no sabía qué es lo que hacía un Físico como tal” (estudiante del sexo

femenino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 18 de noviembre 2016).

### **Agencia.**

Aún cuando se consideraba que habría elementos que limitaran la acción de los estudiantes, se creía que éstos estarían colocados, principalmente, a nivel infraestructural o presupuestal por parte de la institución educativa y por la falta de políticas públicas para el fomento de vocaciones científicas. Sin embargo, dentro del entorno familiar también se presentaron constricciones importantes como las que se revisaron en el caso anterior. De manera que los estudiantes ante estas constricciones provenientes de la familia, uso el término “constricciones” por ser parte y resultado de un sistema social, hicieron el mayor uso de su *agencia* dentro de ésta, para sostener la elección realizada.

... yo sí dudé porque antes de Biología yo elegí Informática, pero elegí Informática nada más, porque, “para caerle bien” a cierto familiar, mi padre. Porque al momento que yo discutí entre informática y biología, al mencionar biología, él, sí hizo como un gesto no muy bueno; y mi madre, siempre tuve el apoyo hasta el momento lo tengo, de Biología. Entré a informática pero dure un año y me salí, no me gustó, entonces tomé mi segunda elección que fue Biología y hasta el momento sigo aquí en Biología. (...) fue difícil, porque yo sentía algo de “qué me va a decir”, pero pues no me gustaba, no me gusta informática, se me hizo muy difícil a mí enfrentar “pues mejor ya no quiero esto, quiero Biología”. Si hubo ciertos problemas y ciertos conflictos de “¿Por qué salirme

de informática?” No fue sencillo porque llegué a pensar “no pues de aquí le sigo. Sigo en informática y a ver hasta dónde topo, o si la saco adelante”... pero pues no era de mi agrado” (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Biología, entrevista personal, 13 de noviembre 2016).

... “metete a ingeniería, mira, UTEG está ofreciendo estas ingenierías’, o sea, ella se había aferrado a la ingeniería (...) mi mamá me había dicho ‘si no entras en ésta, te meto en una ingeniería en UTEG’, pues yo no quería eso, entonces, no iba a terminar toda frustrada estudiando algo que yo no quería, entonces, me puse a estudiar y sí (...) logré entrar” (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 18 de noviembre 2016).

### **Recursos económicos.**

Las condiciones socioeconómicas de los estudiantes entrevistados no quedaron fuera del proceso de elección, sin embargo, para hacer frente a estas limitantes los entrevistados tuvieron que formular estrategias para seguir adelante con su decisión:

... primero fue biología marina pero como aquí en Guadalajara no hay biología marina, este, me tenía que ir a vivir a Autlán o a Nayarit y pues la verdad... no se me... sí tengo familia en Vallarta pero no es así como que, dejar todo e irme y mis papás tampoco tenían como que... tienen tanto dinero como que para estarme mandando y estudiar es caro también y... dije “pues voy a

meterme a Biología y voy a ver si me gusta” pues sí, me encantó. Me metí a Biología dije “bueno, primero Biología luego ya me voy a Biología marina o no sé, me especializo en ambientales” (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Biología, entrevista personal, 12 de enero 2017).

... ya había investigado en qué escuelas daban física, aquí en Guadalajara sólo UDG, o si me quería mudar a otro estado, en DF, este y le dije a mi mamá “déjame ir a DF” y me dijo “¡Estás loca! Ni familia tenemos y no te voy a mantener de foránea, además, el DF es muy peligroso y todavía estás muy nena para salir del Estado y yo así “ay”... me quedé ese semestre sin estudiar, hice trámites al segundo intento (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 18 de noviembre 2016).

### **Institución Educativa: Influencia del profesorado.**

La figura del profesor como un elemento constitutivo de la institución educativa resultó ser significativo en esta investigación como ya lo habían referenciado algunas otras investigaciones revisadas para la construcción del estado del arte (Stekolschik, Dragui & Gallardo, 2007). El profesor no es sólo aquel actor institucional encargado de impartir clases, sino que con sus acciones y discursos se convierte en una figura importante, además de emplear recursos de autoridad dentro del aula que su posición le otorga; Giddens refiere a estos recursos como el poder que ejerce un sujeto sobre otro. En este caso sobre un sujeto en formación y en búsqueda de la identificación con una profesión así como de un estilo de vida.

Es entonces, que el profesor se convierte en un marco de referencia importante en este proceso, pero que implica no nada más el poder que le otorga la autoridad en el aula como ya se mencionó, sino que es a través del ejercicio docente que logra influir en las subjetividades de estos estudiantes. Así lo refirieron tanto los estudiantes encuestados como cuatro de los estudiantes entrevistados, quienes aludieron la importancia de sus profesores:

Sí, sí un maestro de Biología. Mi maestro de laboratorio de quinto, precisamente fue el que me motivó (...) Eh... sí, él era biólogo. Mmmm... Mmm... fue... este... fueron las prácticas de laboratorio y también sus conocimientos; cómo impartía las clases; cómo te daba a entender... este... todo lo de la biología y me quede así de “wow” y fueron más que nada en el laboratorio. Una práctica, no me acuerdo qué número fue, pero vimos un tejido vegetal y nos, me, nos empezó a explicar las partes y fue ahí cuando, pues no sé... como que me nació el amor ahí (risa). Cuando vi el tejido vegetal dije: “Oye!”... era otro mundo” (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Biología, entrevista personal, 12 de enero 2017).

La manera de dar clase primeramente sí era muy buena, la verdad. Ese maestro, sí, yo digo... nunca se lo pregunté... pero, yo lo sentía, que amaba lo que hacía. Yo sentía que explicaba lo que realmente le gustaba explicar y que le entendía a la perfección. Tú le preguntabas: ‘yo no le entiendo’ y tenía muchas otras maneras de explicarte, eso es lo que me encanta de los

maestros ¿no? Este, que realmente si tú vas para que alguien te lleve de la mano y que te explique, y si tú no le entiendes, que él te explique de otra manera, que tenga así como que facilidad de lenguaje y de habla ¿no? Eso es lo que yo notaba mucho en él... y de que cuando hacía experimentos, por ejemplo, hacía de todo para que le saliera y si no le salía lo volvía intentar, eso era lo que a mí me gustaba, la verdad (...). Me dio matemáticas en primer semestre, este, pero ahí no... digamos que no me lo tomaba muy en serio, sí le entendía bien pero te repito, mi indiferencia a matemáticas. Este, más avanzado, como en cuarto me dio física o en tercero, no me acuerdo. Me empezó a fascinar porque explicaba bien a pesar de que eran muchos problemas y después en química ya era más de que, “¿qué es esto?”. Y te digo seguía explicando bien, y dije, no manches, es un todólogo (risa) ahí fue cuando ya me empezó a interesar la química” (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Química, entrevista personal, 5 de noviembre 2016).

Durante la secundaria y la prepa, bueno más por la prepa, este, tuve profesores bastante buenos de ciencia. Entonces, me gustaba cómo trabajan porque mis dos profesores de ciencia en la prepa, eran biólogos. Entonces, me empezó a llamar la atención cómo se desenvolvían en su clase, y pues (carraspea)... pues... fui adentrándome un poquito más en las ciencias” (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 18 de noviembre 2016).

En el segundo semestre, cuando reprobé, pues... nos... este... nos pusieron un profesor que sí era más bueno, pues, y él fue el que me empezó a despertar el gusto por la biología más o menos (...) Ya finalmente en sexto tuvimos química y biología, también. Los profes nos empezaron a enseñar los procesos de las células de todo eso... eucariota y procariota... todos esos... este, ya cuando nos empezaron a enseñar los procesos celulares ya fue cuando me empezó a llamar la atención (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Química, entrevista personal, 14 de noviembre 2016).

Sin embargo, el mismo discurso como comunicación verbal que tiene un profesor sobre la ciencia puede llegar tanto a orientación la elección en alguna de las ciencias exploradas, como también puede entrar en juego con los recursos que emplean los estudiantes para la discriminación de opciones que realizan.

... un profesor de biología, que era biólogo paleontólogo (...) nos dejó un trabajo acerca de los nombres científicos de los animales y nos empezó a explicar cómo les pusieron ese nombre, a base de qué y cómo... em... ya nos empezó a comentar que él tuvo que memorizar demasiadas cosas y, pues que le fue difícil y pues ahí me asusté con la biología, dije yo, éste, “mi memoria no es muy buena”. Y no me acuerdo de cómo caí en la cuenta de que Física no necesita tanta memorización sino razonar las cosas” (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 18 de noviembre 2016).

Tres de los estudiantes entrevistados referenciaron a profesores con formación en Biología, lo cual resultó ser interesante como dato pues aún los estudiantes que no ingresaron a la licenciatura en Biología los refieren más que profesores con formación académica en Química o Física, lo cual podría ser un indicador sobre un mayor número de Biólogos que consideran el ejercicio de la práctica profesional en la docencia contrario a los Físicos o Químicos egresados, especialmente porque el número de admisiones en Física, las cuales se reflejan en el número de estudiantes que tiene cada una de estas licenciaturas, que es mucho menor que para Biología. Entonces, al comparar estas cifras<sup>18</sup> existe un menor número de Físicos que puedan apoyar la desmitificación de esta área de la ciencia dentro de las aulas escolares.

Los datos cuantitativos confirman la importancia del profesor referida en las entrevistas. De manera que el 73.9 % refirió haber sido influenciado por alguno de sus profesores durante su formación académica previa a la elección.

**Tabla 11**

*Porcentaje de estudiantes encuestados en los cuales algún profesor fue una fuente de motivación para la elección.*

Motivación por algún profesor en ciencias naturales	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sí	200	73.9%	73.9%
No	71	26.1%	100.0%
Total	271	100.0%	

<sup>18</sup> Ver tabla 1.

De estas referencias el 50.7% aludió a sus profesores en educación media superior como principal influencia.

**Tabla 12**

*Porcentaje de profesores que representaron una influencia para el estudiante, por nivel escolar.*

Motivación del profesor por nivel escolar	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Primaria	3	1.0%	1.0%
Secundaria	60	22.2%	23.2%
<b>Preparatoria</b>	<b>137</b>	<b>50.7%</b>	<b>73.9%</b>
No	71	26.1%	100.0%
Total	271	100.0%	

Nota. En negritas el mayor porcentaje de la motivación del profesor por nivel escolar.

De esta manera, la influencia del profesor resultó ser el recurso de autoridad más importante durante el proceso de elección en relación con esta institución; sin embargo, haciendo un recuento general de todos los recursos de autoridad explorados sigue colocándose en los más determinantes puesto que es una figura constante en el proceso de elección de los estudiantes. El profesor a la par de la influencia de los programas de ciencia en televisión, fueron los más referenciados. Como puede verse en la tabla anterior, el profesor en educación media superior tuvo un mayor impacto de influencia en los estudiantes encuestados. La manera de impartir clases fue lo que más destacaron los estudiantes entrevistados.

Si bien los recursos pedagógicos empleados por el profesor como parte de su labor docente pueden jugar un papel importante, la “pasión” transmitida en el aula y la comunicación directa con algunos de los entrevistados pudo generar un discurso que contribuye con la generación de sentido hacia estas profesiones. Para el caso de un estudiante en Biología, el discurso dirigido personalmente en una *interacción cara-cara* entre docente y estudiante cobró sentido en este último.

Desde niño a mí me había llamado la atención, este... lo que era la vida de los animales pero fui creciendo y noté que me gustaba pero no era para entrar a una carrera como Biología. En mi prepa tuve dos maestros que influyeron en esa decisión, mi maestro de Biología, y uno de taller de Biotecnología, esos maestros me dijeron que me veían cierto potencial (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Biología, entrevista personal, 13 de noviembre 2016).

### **Categoría emergente: discurso del profesor.**

El discurso generado por algunos de los profesores llegó a cobrar importancia en la contribución de la generación de sentido que realizó el estudiante hacia las profesiones en estas áreas. La importancia del discurso empleado por el profesor podría estar incluso por encima de los materiales pedagógicos utilizados en la impartición de estos cursos. Además, es dentro del aula que el empleo del discurso como forma de comunicación verbal y no verbal se transforma en un recurso de autoridad. La “pasión” en el desenvolvimiento durante la impartición de clase por parte del profesor, es parte de la comunicación verbal y no verbal de un

discurso que es percibido y en algunos estudiantes contribuye a la formación de sentido hacia estas carreras.

También se encontró, durante las entrevistas, que la invitación directa del profesor aumentó el índice de participación de los entrevistados en actividades extracurriculares sobre ciencia; en otro de los casos cabe resaltar las cualidades vistas en el estudiante para el desenvolvimiento en áreas de las ciencias naturales, es otro ejemplo de los efectos del empleo del discurso que puede buscar resultados intencionales o no intencionales por parte del profesor, pero que en estos estudiantes contribuyó en la generación de sentido para la elección. Estas referencias tuvieron relación con aquellos docentes que se encontraban en áreas de formación académica similar a la de los cursos impartidos, tal como fue referido en las entrevistas.

### **Actividades extracurriculares sobre ciencia.**

En cuanto a las actividades relacionadas con la ciencia, la Universidad de Guadalajara (UDG) ha sido un referente importante para el acercamiento de los estudiantes de nivel medio superior con las ciencias naturales. Con regularidad se puede leer en La Gaceta, publicada por la UDG, el desempeño y con ello la presencia de los estudiantes de esa casa de estudios en las olimpiadas a nivel internacional. Para ello la universidad ha proporcionado tanto recursos económicos como humanos para la preparación a este evento. En una entrevista personal realizada a Montserrat Barragán, coordinadora de las olimpiadas en

preparatorias del Sistema de Educación Media Superior (SEMS), refirió que la adherencia de los profesores a estas actividades ha jugado un papel muy importante para la continuidad de estas actividades.

Sin embargo, no todos los estudiantes pueden acceder a estos concursos, pues hay preparatorias que cuentan con la institucionalización de estas actividades de manera más consolidada, algunos planteles aún necesitan trabajar en ello para poder brindar esta oportunidad a su comunidad estudiantil. A nivel general, la Universidad ha dispuesto de mayores oportunidades de participación en actividades extracurriculares sobre ciencia a sus estudiantes. De las encuestas realizadas el 33% tuvo participación en estas actividades; mientras que la participación de los estudiantes entrevistados se dio a través de la invitación directa de un profesor a estas actividades:

Uno de esos profesores me llevó a varios concursos de matemáticas y me empecé a... me empecé a interesarme un poco más por la física porque desde el kínder mi materia preferida ha sido matemática (...) Él era el que me decía: "aquí te quiero dentro, a ti te quiero en el equipo, a ti te quiero concursando" (Estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 18 de noviembre 2016).

En segundo semestre entré a un proyecto: una feria de ciencia, hice una bobina de Tesla y gané... este... el segundo lugar ese año en la feria de ciencia. Entonces, ahí me empezó a llamar muchísimo la atención (...) el maestro de Física de segundo, eh,

fue él que me dijo “bueno por qué no te metes, pareciera que tú ya hubieras trabajado con Física, o sea, que estuvieras repitiendo Física porque lo sabes bien” (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 14 de noviembre 2016).

Nuevamente la figura del profesor aparece en primer plano para la participación de estos estudiantes en actividades relacionadas con la ciencia. Por otra parte, el vínculo que puede crearse entre profesor-estudiante va más allá de una relación jerárquica, pues son dos sujetos envueltos en un rol de experiencias, identificaciones y proyecciones en donde el discurso o la creación de un vínculo más estrecho refuerza la importancia del discurso emitido por el profesor para la construcción de sentido que el estudiante va forjando a lo largo de su vida académica.

En cuanto a los datos cuantitativos, las encuestas arrojaron que la participación en estas actividades relacionadas a la ciencia pudo darse a través de instituciones media superior generalmente; aunque las referencias a las participaciones en estas actividades fueron pocas pues un 84.1% de los actores refirieron no haber participado en alguna actividad. Se desconoce si existió un desconocimiento de estas actividades y programas o ausencia de interés para la participación en éstas.

**Tabla 13**

*Porcentaje de participación de los estudiantes encuestados en actividades o programas relacionados con la ciencia.*

Participaciones en actividades de ciencia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sí	43	15.9%	15.9%
No	228	84.1%	100.0%
Total	271	100.0%	

Del 15.9% que sí fue partícipe en actividades o programas relacionados con la ciencia, el mayor índice de frecuencia refirió actividades organizadas por las mismas instituciones escolares en educación media superior de la cual formaban parte los estudiantes.

De esta manera, los recursos de autoridad empleados por las instituciones de educación medio superior, en este caso la UDG, son ejes fundamentales para acercar a los estudiantes de manera empírica en el campo de las ciencias naturales al ser además una de las instituciones que pueden crear mayores oportunidades de desarrollo para los estudiantes, en tanto que son las instituciones a las cuales ellos tienen mayor acceso durante su proceso de elección.

**Tabla 14**

*Actividades en las cuales participaron algunos de los estudiantes encuestados.*

Actividades	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Extracurriculares en nivel media superior	<b>18</b>	<b>6.8%</b>	<b>6.8%</b>
Olimpiadas de ciencia	5	1.9%	8.7%
No organizadas por la preparatoria	12	4.3%	13.0%
Educación básica	1	.5%	13.5%
Museos	3	1.0%	14.5%
Laboral	1	.5%	15.0%
No específica	3	1.0%	15.9%
<b>No</b>	<b>228</b>	<b>84.1%</b>	<b>100.0%</b>
Total	271	100.0%	

Nota: Para las olimpiadas de ciencia, los estudiantes no especificaron si fueron organizadas por la misma preparatoria a la que pertenecían. En negritas el mayor porcentaje de participación en actividades extracurriculares de ciencia.

### **Porcentaje de admisión**

Resulta interesante ver cómo se ha presentado la movilidad en aspiraciones en estas licenciaturas<sup>19</sup>, pues hace algunos años se creía que estas licenciaturas podían considerarse como segunda opción si no se lograba ingresar a la primera y que sería mucho fácil el ingreso a cualquiera de ellas que en alguna otra de la oferta académica en UDG. La situación de tomar como segunda opción a la licenciatura en Química o Biología no ha cambiado significativamente, sin

<sup>19</sup> Ver ANEXOS IV - VI para mayor referencia.

embargo en la licenciatura en Física se ha dificultado el ingreso por el aumento de puntaje semestre con semestre y que obedece al incremento de aspiraciones que se ha dado de manera considerable. La siguiente tabla muestra el cambio de aspiración por licenciatura. De manera que para el caso de la licenciatura en Química se presentaron los índices más altos en este cambio, al ser el 72.6% los estudiantes que no ingresaron en otra licenciatura y decidieron optar por esta segunda opción.

**Tabla 15**

*Porcentaje sobre el cambio de aspiración realizada en estudiantes encuestados por licenciatura.*

Trámite a otra licenciatura previo a la actual	Física	Química	Biología	Total
Sí	12.8%	72.6%	44.7%	46.5%
No	87.2%	27.4%	55.3%	53.5%
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

En segundo lugar en cambios de aspiración, se encuentra la licenciatura en Biología. Conviene mencionar que la mayoría de estos cambios de aspiración se mantuvieron en áreas de conocimiento similares. En el caso de la licenciatura en Biología, habían presentado los estudiantes un primer examen para ingresar a Medicina o Médico Veterinario, principalmente; para la licenciatura en Química, los estudiantes habrían realizado examen a la licenciatura en Químico Farmacéutico

Biólogo, en su mayoría; los estudiantes de la licenciatura en Física también se mantuvieron en áreas similares de estudio.

**Tabla 16**

*Licenciatura a la que los encuestados deseaban ingresar en un primer examen.*

Licenciatura	Física	Química	Biología	Total
Agronomía			1.7%	1.1%
Artes plásticas			2.9%	1.8%
Ciencias de la comunicación			1.7%	1.1%
Dentista			1.7%	1.1%
Música		1.6%		.4%
Cultura física y deportes		1.6%		.4%
Diseño gráfico			1.7%	1.1%
Ingeniería en comunicación y electrónica		1.6%		.4%
<b>Químicofarmacobiólogo</b>		<b>34.4%</b>	1.7%	8.8%
Física		6.6%	1.7%	2.6%
Ingeniería biomédica		6.6%		1.5%
Ingeniería mecánica eléctrica	2.6%			.4%
<b>Ingeniería química</b>	<b>7.7%</b>	11.5%		3.6%
<b>Medicina</b>		1.6%	<b>9.2%</b>	6.2%
Diseño de interiores			1.7%	1.1%
Informática			2.9%	1.8%
Psicología		4.9%	2.9%	2.9%
Veterinaria			9.2%	5.8%
Alimentos			1.7%	1.1%
Ingeniería en recursos naturales y agropecuarios			1.7%	1.1%
No	87.2%	27.9%	54.0%	52.9%
Nutrición		1.6%		.4%
Administración	2.6%			.4%
Nanocensores			1.7%	1.1%
Geología			1.7%	1.1%
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Nota. En negritas los mayores porcentajes de las licenciaturas a las cuales aspiraron los estudiantes encuestados previo al ingreso a la actual licenciatura.

La licenciatura que reportó menor cambio de aspiración y que se mantuvo incluso ante la dificultad de aprobación de un primer examen fue la licenciatura en Física. Lo que hace referencia, probablemente, a una mayor apropiación de los estudiantes con esta carrera. Que puede deberse a la difusión del científico como físico más que relacionado con cualquier otra área de la ciencia, esto se ha podido ver en las series de televisión como *Cosmos* y *The Big Bang Theory* así como los “modelos” de científicos quienes han sido popularizados tanto por profesores como por la televisión: Albert Einstein e Isaac Newton. No quiero decir con esto que todo aquel que quiera ser “científico” ingrese a esta licenciatura, hemos revisado que no es así, sin embargo los estereotipos y las representaciones sociales que giran en torno a la Física pueden llegar a convertirla en un modelo aspiracional que conlleve un mayor “*status*” al pertenecer a esta área de estudio, de acuerdo al incremento de aspiraciones que se han dado para la licenciatura en Física<sup>20</sup>.

### **Puntaje requerido.**

La capacidad de admisión y los requisitos para pertenecer a la UDG es uno de los principales recursos de autoridad, de aspecto coercitivo, que enfrentan los estudiantes. Los puntajes para ingresar a estas licenciaturas se han incrementado considerablemente, especialmente para el caso de la licenciatura en Física, pues

---

<sup>20</sup> Ver ANEXO IV.

se ha convertido en una de las cinco licenciaturas que solicitaron mayor puntaje de ingreso para el calendario 2016A<sup>21</sup>.

La situación en la alza de puntuación que enfrentan los estudiantes para ingresar a la licenciatura en Física pudo reflejarse en el número de intentos que realizaron para su ingreso. La siguiente tabla muestra la información proporcionada por los estudiantes encuestados al respecto.

**Tabla 17**

*Porcentaje en número de exámenes presentados por los estudiantes encuestados para ingresar a la actual licenciatura.*

Número de exámenes presentados	Física	Química	Biología	Total
1	46.2%	71.4%	95.3%	82.7%
2	53.8%	23.8%	2.9%	15.1%
4 o más		4.8%	1.8%	2.2%
		100.0%	100.0%	100.0%

### **Actividades relacionadas a CONACYT en Jalisco**

#### **Participación en algún programa o actividad de ciencia.**

Cuando se indagó sobre la participación de los estudiantes en alguna actividad relacionada con la ciencia se esperaba conocer el papel de alguna de

<sup>21</sup> El puntaje mínimo del último estudiante que ingresó a la licenciatura en Física en el calendario 2016A fue de 160.5433 puntos. En la jerarquización de puntajes se consideró a los Centros Universitarios de la Zona Metropolitana de Guadalajara, excepto el Centro Universitario de Tonalá.

estas actividades organizadas por el estado a través de políticas públicas para el fomento a las vocaciones científicas, sin embargo, fueron mínimas las participaciones referidas en actividades sobre ciencia. Por la información obtenida de los estudiantes, la participación que se dio en actividades relacionadas a la ciencia fue en actividades extracurriculares organizadas por las propias instituciones de educación media superior (ver tabla 14).

La información planteada en la tabla 14 alude a un bajo impulso de programas o actividades que se destinan al fomento a las vocaciones científicas por parte del Estado en Jalisco. En cuanto a políticas públicas relacionadas al fomento a las vocaciones científicas se encontró el “Programa de Fomento de Vocaciones Científicas y Tecnológicas en niños y jóvenes mexicanos”. Sin embargo, este programa también incluye a estudiantes de licenciatura así que el apoyo queda dividido entre educación básica, medio superior y licenciaturas. Como se mencionó anteriormente, se desconoce si el bajo índice de programas beneficiados en Jalisco por esta convocatoria en los resultados del período 2013-2016 se debió a una falta de interés de las instituciones educativas y asociaciones civiles (las cuales pueden participar en esta convocatoria) o si fue de la falta de información de esta convocatoria por parte de estas instituciones. De ser así, existe un área de oportunidad para la mejora en la difusión de la información tanto de las convocatorias en las instituciones educativas y asociaciones civiles como para los estudiantes, pues en las entrevistas existió desconocimiento por parte de los estudiantes sobre estas actividades llevadas a cabo por el Estado y también de la convocatoria referenciada anteriormente, por parte de Monserrat Barragán

(coordinadora del área de olimpiadas del SEMS) por lo que la balanza podría inclinarse al probable desconocimiento de estas convocatorias.

### **Los *Media*: La Televisión.**

La televisión y el internet se colocaron con el mayor índice de empleo para recurrir a contenidos de ciencia en la encuesta. Sin embargo, las referencias sobre el consumo de estos contenidos de ciencia pudieron profundizarse en las entrevistas.

Cosmos (ríe) de Sagan, me gustaba muchísimo verla. Este, incluso, también, documentales de por ejemplo ¿Quién era Albert Einstein? A veces en *National*, no, no era en *National*, era *History* (...) los habituales *History* y creo que *National Geographic* (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 14 de noviembre 2016).

Cuándo pasaban documentales buenos en *Animal Planet*, era el programa que yo más veía de niño (estudiante masculino de la licenciatura en Biología, entrevista personal, 13 de noviembre 2016).

En... televisión "*Dr. Who*" (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Química, entrevista personal, 5 de noviembre 2016).

Desde que entré a la secundaria, mis... como que mis gustos por la televisión se volvieron más críticos, de hecho casi no veo

televisión por lo mismo. Lo que veía si no eran caricaturas, que las sigo viendo (ríe) pero más por distracción, más que por otra cosa este, me ponía a ver programas acerca de... pues de National Geographic o de *History Channel*, o sea, más... un poco más serio, más como para aprender yo mismo (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 18 de noviembre del 2016).

Pues desde niña veía... ay es que no me acuerdo del nombre pero fue el que atacaron con una mantarraya (ríe), que lo mató una mantarraya, ése, no me acuerdo cómo se llamaba<sup>22</sup>, pero siempre me han gustado los documentales, los elefantes, cosas así y hay una serie que se llama “Cosmos”, también que me llamó, así, mucho la atención desde que la empecé a ver (...) En televisión... de paga, sí, Discovery (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Biología, entrevista personal, 13 de enero de 2017).

Este, *National*, sólo que no me acuerdo. Este pues ya, eran programas sobre eso de bacterias, dan esas cosas (...), enfermedades, cosas así (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Química, entrevista personal, 14 de noviembre 2016).

Los canales y programas referenciados fueron en contenidos ofertados por la televisión de paga. La frecuencia en consumo en programas de televisión con

---

<sup>22</sup> Se refiere a Steve Irwin, quien fuera un ecologista australiano y se hiciera famoso por su programa “el cazador de cocodrilos”.

respecto a estos contenidos fue significativamente alta en los resultados de la encuesta, el porcentaje de la recurrencia a programas de televisión de dos veces o más por semana fue de 54.1%.

**Tabla 19**

*Frecuencia de consumo en programas relacionados con contenidos de ciencia en la televisión.*

Consumo de programas de televisión	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>2 veces o más por semana</b>	<b>147</b>	<b>54.1%</b>	<b>54.1%</b>
1 vez por semana	51	18.9%	72.9%
1 vez cada quince días	30	11.1%	84.1%
1 vez por mes	26	9.7%	93.7%
Nunca	17	6.3%	100.0%
<b>Total</b>	<b>271</b>	<b>100.0%</b>	

Nota. En negritas la mayor referencia en la frecuencia de consumo de programas en televisión sobre contenido de ciencia.

Si bien los resultados de la encuesta no refieren si estos programas fueron vistos en televisión abierta o de entretenimiento de paga, en la entrevista sí se profundizó en este aspecto. La televisión resultó ser un medio eficaz de acercamiento a las ciencias naturales, esta generación aún recurrió a ella pues los *media* cambian constantemente y las dinámicas se transforman rápidamente, por lo que algunos proponen que la televisión está pasando a un segundo término, tras la disposición de cualquier contenido en internet, sin embargo para este caso continúa siendo una referencia importante para el consumo de estos contenidos.

La intervención de los padres en cuanto al control de la televisión fue señalada por dos de los estudiantes entrevistados.

En la primaria, si yo prendía la tele y le dejaba en Animal Planet y me llamaba la atención cómo me atrapaba y de allí ya no le cambiaba, y a veces era muy tedioso también porque estaba mi familia y decían, “¡cámbiale a eso!” (Estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Biología, entrevista personal, 13 de noviembre 2016).

Al principio mi papá nos los ponía y después ya a nosotros como que nos nació “¡oye ya va empezar!” (Estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Biología, entrevista personal, 12 de enero 2017).

### ***Los media: Internet.***

En cuanto al uso de internet, los estudiantes entrevistados refirieron su uso para realizar tareas o consultas generalmente.

Leyendo libros, me fui interesando y... a la hora de hacer las tareas como que no me gustaba quedarme con lo que leí en el libro, sino que buscaba en internet o veía quién me podía ayudar para entender mejor lo que leía (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 18 de noviembre del 2016).

Sí, me tocaba por ejemplo, este, estudiar algo... sí buscaba alguna... alguna información y de ahí si me interesaba algo pues, buscaba algo de ese algo y ahí me iba como que brincando, pero nada más (estudiante del sexo femenino de la licenciatura en Química, entrevista personal, 5 de noviembre de 2016).

Sobresale el uso de redes sociales por parte de un profesor de bachillerato como recurso pedagógico, por lo que el profesor vuelve a convertirse en un elemento importante para la difusión de información.

Yo lo que leía era lo que compartía mi maestro, porque pues como tiene... ya, cuando uno entra, ya sabe por dónde buscar. Yo no sabía dónde buscar ese tipo de artículos o de información y como tengo mi maestro en las redes sociales, publicaba, y yo hacía "clic" y leía (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Biología, entrevista personal, 13 de noviembre de 2016).

Para un estudiante masculino, de la licenciatura en Química, el internet fue un recurso que le facilitó comprender un juego en el cual estaba muy interesado y que lo acercó a estar más en contacto con la información sobre contenido de ciencia.

En el juego había varias enfermedades o cosas así que no entendía bien de qué trataba aunque te lo describían ahí, este, quería saber, pues, más sobre eso. Entonces, ya me metía y ya pues mientras más daba búsquedas así, a veces en relacionados o cosas así: noticias; pues me iban saliendo noticias de la ciencia

pues que: se descubrió de esto o se estudiando esto, o cosas así; se lleva un proceso de esto, entonces, es cuando ya veía, este, las investigaciones que se hacían, o cosas así. Entonces, pues sí desde ahí también más o menos fue influyendo a que me fuera a gustar (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Química, entrevista personal, 18 de noviembre del 2016).

Las encuestas arrojaron que el 53.6% de los estudiantes recurrieron a internet para revisar contenido sobre ciencia, en una frecuencia de 2 veces o más por semana.

**Tabla 20**

*Recurrencia en el uso de internet para consulta en contenido de ciencia.*

Uso de internet	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>2 veces o más por semana</b>	<b>145</b>	<b>53.6%</b>	<b>53.6%</b>
1 vez por semana	62	22.7%	76.3%
1 vez cada quince días	26	9.7%	86.0%
1 vez por mes	22	8.2%	94.2%
Nunca	16	5.8%	100.0%
<b>Total</b>	<b>271</b>	<b>100.0%</b>	

Nota. En negritas la mayor recurrencia en el uso de internet.

### **Revistas de divulgación científica.**

Las revistas de divulgación científica pueden ser otro de los *media* que pueden ser utilizados por los profesores, principalmente para fomentar interés hacia la ciencia. Se exploró el consumo de éstas, al ser un recurso importante en la investigación

realizada por Stekolschik, Dragui & Gallardo (2007) y por la relativa facilidad de acceso a ellas como se discutió en el planteamiento del problema. Sin embargo, en las entrevistas no se refirió una recurrencia significativa a ellas, sólo dos casos señalaron este acercamiento.

National Geographic [...] Trabajaba en una biblioteca, eh, tenían, este, esas revistas; pues tenían revistas desde como del 98 hasta y... todo, cada, cada mes les llegaba la revista, entonces, sí las veía y las leía, pues, a partir de eso me entretenía cuando no tenía nada qué hacer (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Física, entrevista personal, 14 de noviembre 2016).

Muy interesante, la llegué a leer porque la tenía un tío, este, le gustaba mucho esas revistas (...) Ah sí, iba a casa de mi tío con mi familia y ya ahí es donde a veces las tenía ahí en una... en un ropero o cosas así, las veía y me interesaba, este, también. Veía todo lo de investigaciones, los hechos nuevos, “¿Los sabías qué?” Todo eso me llamaba la atención, pero yo así ya de buscar una revista tanto por mi cuenta, no (estudiante del sexo masculino de la licenciatura en Química, entrevista personal, 14 de noviembre 2016).

En las encuestas se encontró que la recurrencia a ellas fue la siguiente:

**Tabla 21**

*Frecuencia en el consumo de revistas de divulgación de la ciencia.*

Lectura de revistas de divulgación científica	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2 veces o más por semana	44	16.4%	16.4%
1 vez por semana	50	18.4%	34.8%
1 vez cada quince días	62	22.7%	57.5%
<b>1 vez por mes</b>	<b>76</b>	<b>28.0%</b>	<b>85.5%</b>
Nunca	39	14.5%	100.0%
Total	271	100.0%	

Nota. En negritas la mayor frecuencia en la lectura de revistas de divulgación científica.

## 4.2. Segunda sección

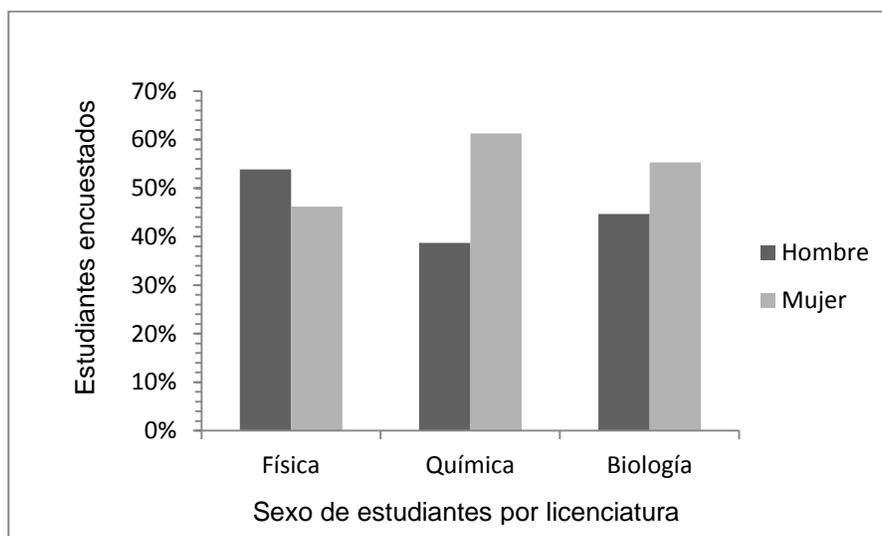
### **Análisis descriptivo por carrera.**

En esta segunda sección se realizó el análisis de los datos cuantitativos por licenciatura, pues las variaciones en algunas categorías son relevantes brindando particularidades en la muestra de cada una, las cuales hacen posible un conocimiento más amplio de las mismas. La exploración y análisis de resultados comienza con los datos generales de cada licenciatura.

### **Sexo.**

El sexo femenino fue predominante en las licenciaturas en Química y Biología, excepto en Física. Sin embargo, resulta ser una cantidad cercana al sexo masculino. De manera que pudo verse una mayor incursión del sexo femenino en

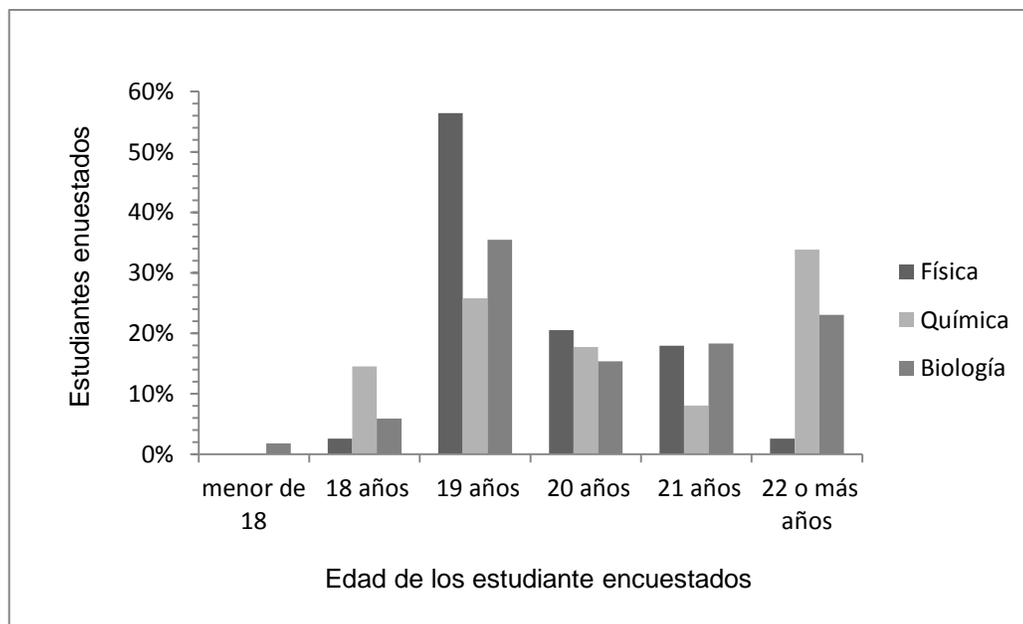
esta área ya que probablemente hace algunos años esta era una carrera elegida por estudiantes del sexo masculino, mayoritariamente.



**Figura 1.** Distribución de estudiantes por sexo en las licenciaturas en Física, Química y Biología representado en porcentajes.

### **Edad.**

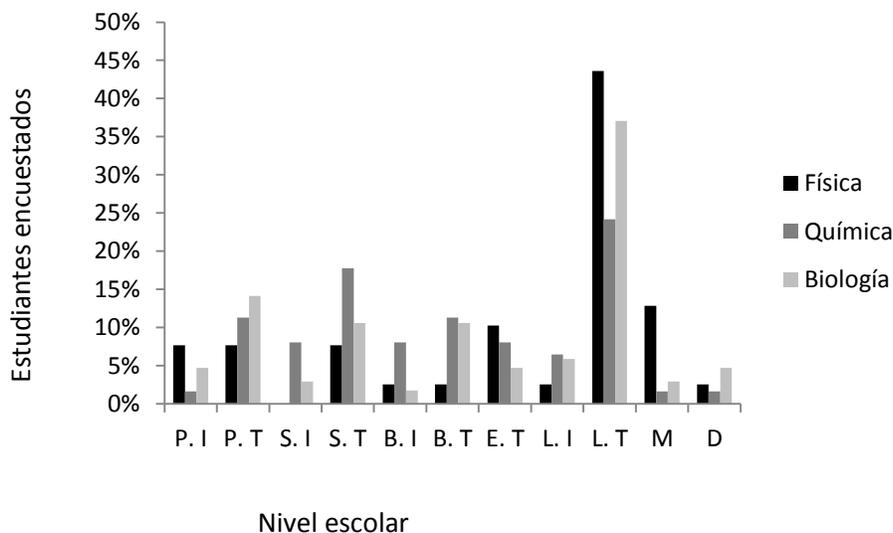
La frecuencia más alta en el rango de edad en los estudiantes encuestados fue de 19 años en las licenciaturas para Física y Biología, en Química fue de 22 ó más años. Lo que puede representar un dato significativo para análisis más profundo, si se considera que el mayor cambio de aspiraciones se da en esta última licenciatura.



**Figura 2.** Distribución de edad en los estudiantes encuestados.

**Familia: formación académica.**

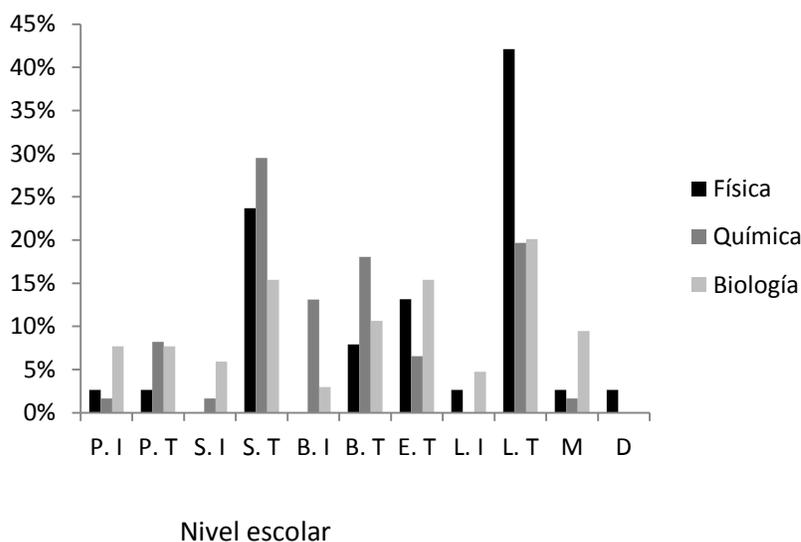
Los padres de los estudiantes encuestados en la licenciatura en Física fueron los más preparados académicamente, el porcentaje de padres con formación académica en nivel superior concluida y posgrados fue del 60%, mientras que los padres de los estudiantes encuestados en la licenciatura en Biología fue de un 44.6% y para los padres de los estudiantes encuestados de la licenciatura en Química fue del 27 %.



**Figura 3.** Formación académica de los padres de estudiantes encuestados.

P.I = Primaria Inclusa, P.T=Primaria Terminada, S.I = Secundaria Inconclusa, S. T= Secundaria Terminada, B. I= Bachillerato Inconcluso, B. T= Bachillerato Terminado, E.T= Estudios Técnicos, L. I= Licenciatura Inconclusa, L. T= Licenciatura Terminada, M= Maestría, D= Doctorado.

Por otra parte, la formación académica de la madre se reflejó de la siguiente manera.

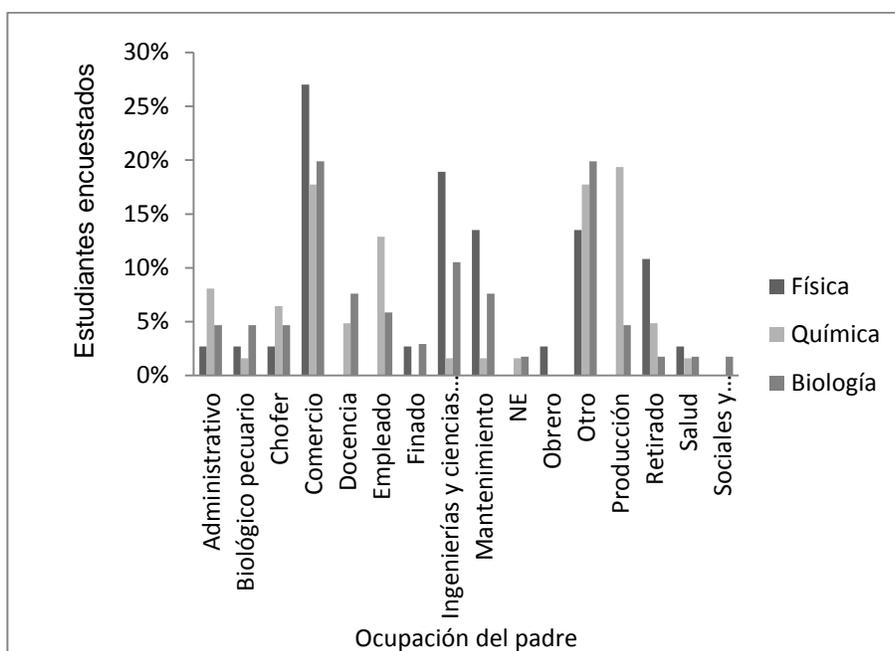


**Figura 4.** Formación académica de las madres de los estudiantes encuestados.

P.I = Primaria Inclusa, P.T=Primaria Terminada, S.I = Secundaria Inconclusa, S. T= Secundaria Terminada, B. I= Bachillerato Inconcluso, B. T= Bachillerato Terminado, E.T= Estudios Técnicos, L. I= Licenciatura Inconclusa, L. T= Licenciatura Terminada, M= Maestría, D= Doctorado.

## Ocupación del padre.

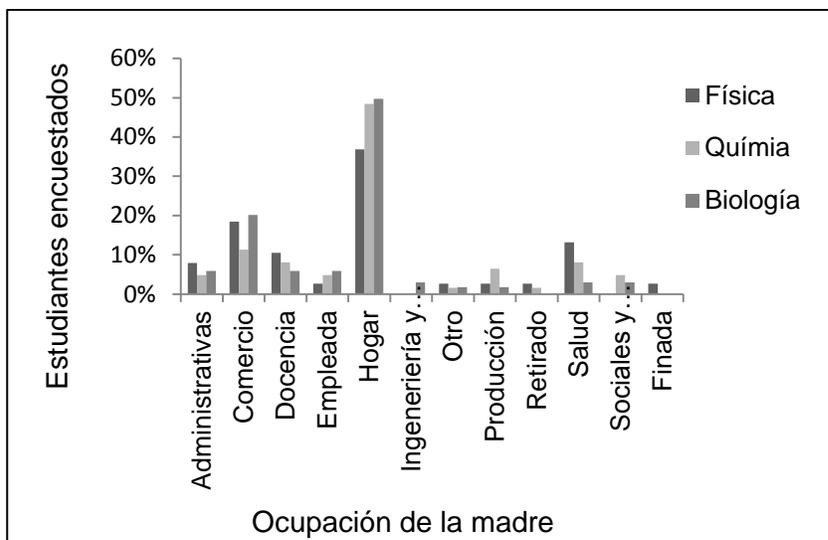
Para los padres de los estudiantes encuestados de licenciatura en Física la ocupación con mayor frecuencia fue el comercio, en Química fue la producción, en Biología se presentó cantidad similar en frecuencia entre comercio y “otro”. Lo que refiere probablemente que el estudio de alguna de estas licenciaturas, como se había señalado anteriormente, no son en la mayoría de los casos profesiones de “tradición” familiar.



**Figura 5.** Ocupación del padre, representada por áreas de estudio y frecuencia de referencia.

## Ocupación de la madre.

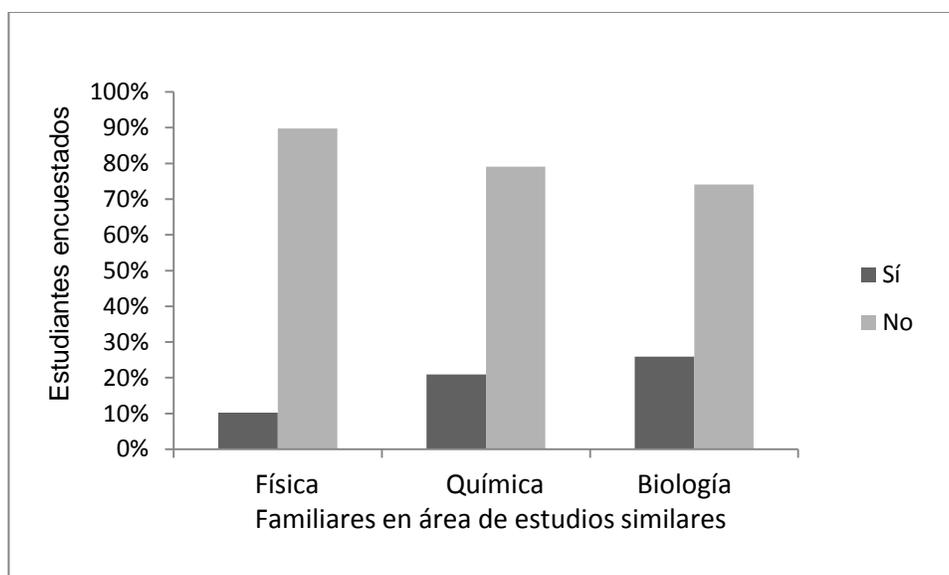
La ocupación con mayor rango de frecuencia para las tres carreras fue la de ama de casa. Las madres de los estudiantes de las licenciaturas en Química y Biología representaron un mayor número de frecuencia que las madres de los estudiantes de la licenciatura en Física.



**Figura 6.** Ocupación de la madre, representada por áreas de estudio.

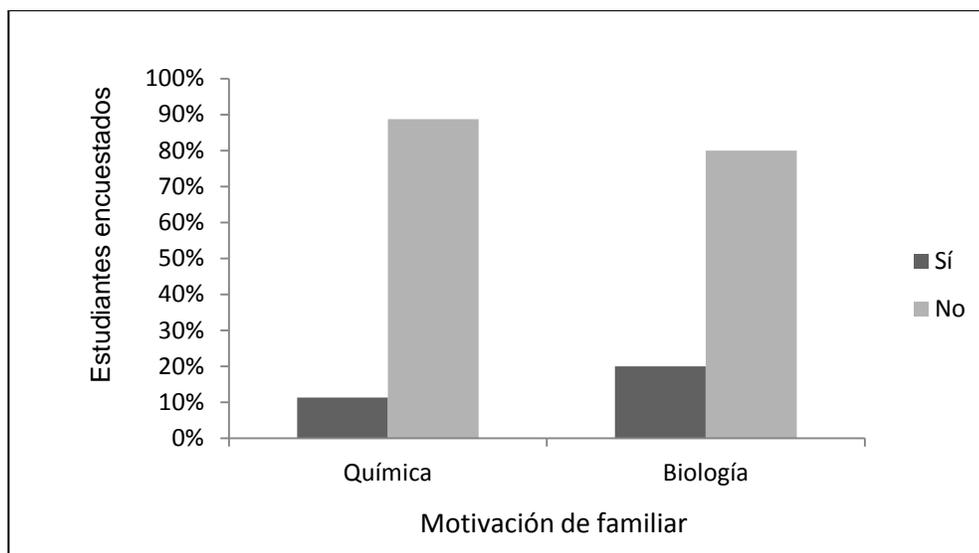
### Familiares con formación en ciencias naturales.

Los estudiantes con mayor número de frecuencia con familiares en estas áreas fueron los correspondientes a la licenciatura de Biología, siendo los de menor frecuencia los de Física.



**Figura 7.** Familiares en área de estudio similar, representada en porcentajes.

La referencia a familiares en el área de estudio de ciencias naturales no fue significativa. Sin embargo, los estudiantes de la licenciatura en Biología cuentan con el mayor porcentaje (25.9%) de familiares con estudios similares. Respecto a la referencia de los estudiantes de haber sido éste un recurso que los motivara para la elección en los estudiantes de la licenciatura en Física, no hubo referencia alguna. En las licenciaturas de Química y Biología se presentaron las siguientes referencias.

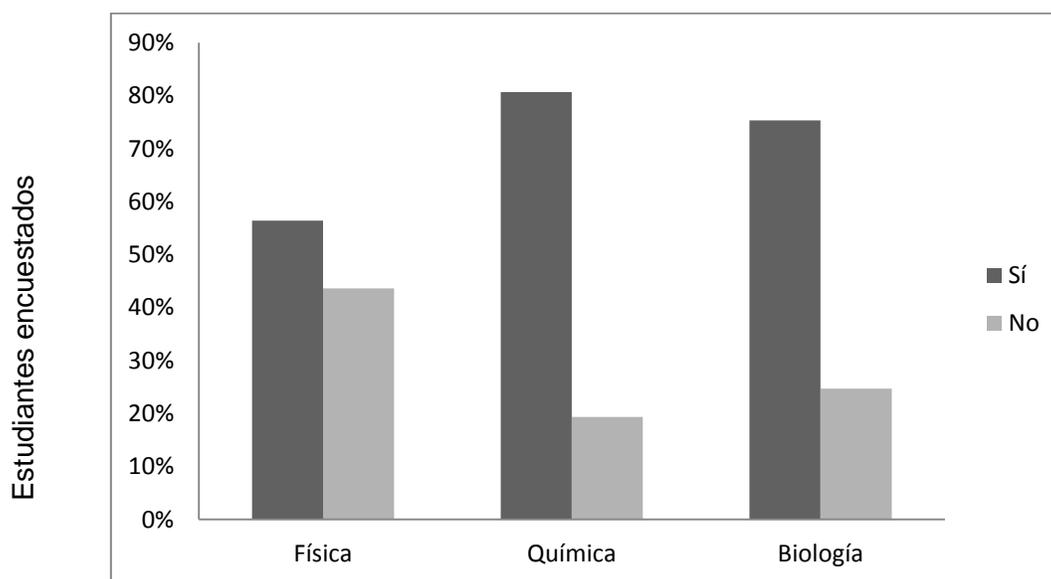


**Figura 8.** Motivación de algún familiar en el área de estudio para la elección de la actual licenciatura, representada en porcentajes.

### **La Institución Escolar: Influencia del profesor.**

Como se señaló sobre la importancia del discurso en los profesores y como figuras que han sido recurrentes en las referencias de los estudiantes entrevistados, las encuestas por licenciatura revelan el grado de influencia que

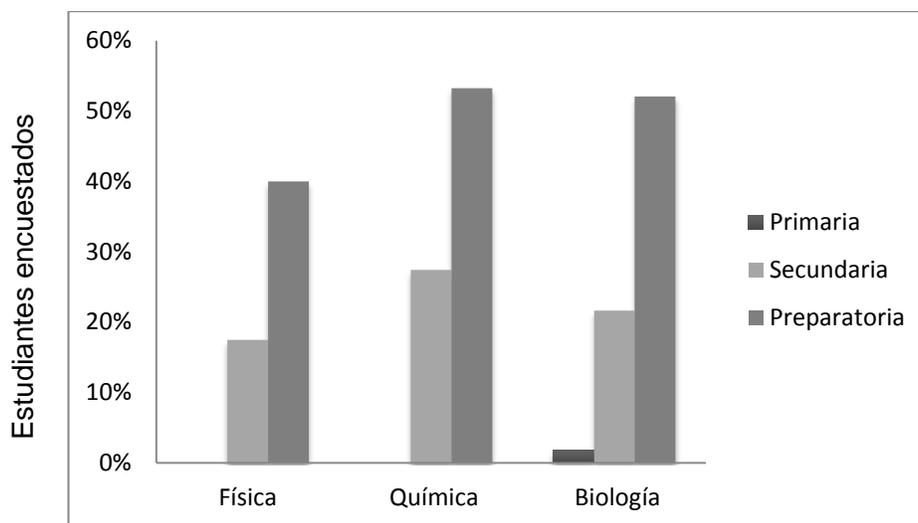
tuvieron de acuerdo con los niveles de estudio previos. Los estudiantes de la licenciatura en Biología, otorgaron mayor importancia a la influencia que tuvo esta interacción con sus anteriores profesores, seguido de la licenciatura en Química. Cabe recordar que la mayoría de los estudiantes entrevistados refirieron la influencia de profesores con formación en Biología como figuras que motivaron su elección hacia alguna de estas licenciaturas aún en los estudiantes de Química y Física, se referenció esta influencia.



**Figura 9.** Influencia a través de la motivación sobre algún profesor para la elección de la actual licenciatura.

Los estudiantes de la licenciatura en Física refirieron haber tenido una menor influencia de los profesores en comparación con las otras dos licenciaturas, sin embargo, habría que considerar que una de las mayores ofertas de productos mediáticos de ciencia en televisión se orienta hacia Física, lo que probablemente tenga una mayor influencia en estos estudiantes para la conformación de sentido respecto a la ciencia. Así pues, los profesores que tuvieron un mayor impacto para

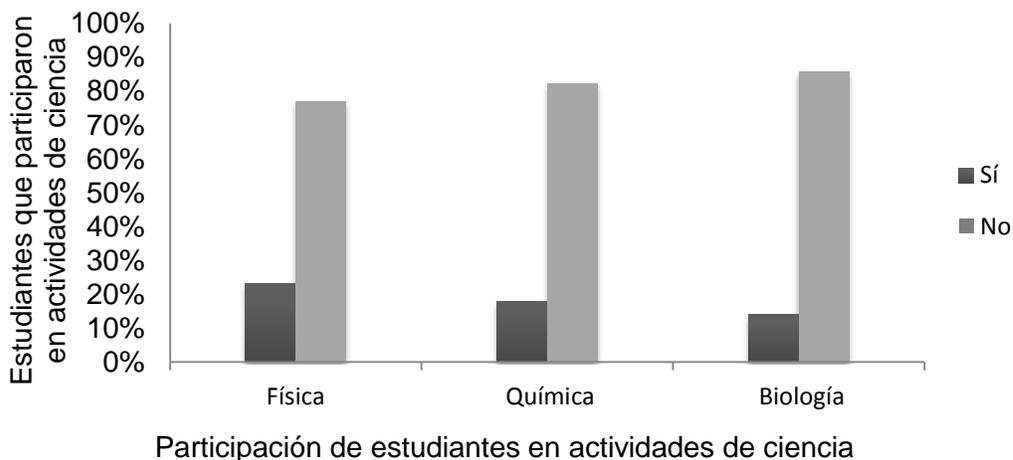
la elección fueron los correspondientes al nivel medio superior y en segundo lugar los profesores de secundaria.



**Figura 10** . Influencia de profesores referenciada por los estudiantes de acuerdo al nivel escolar.

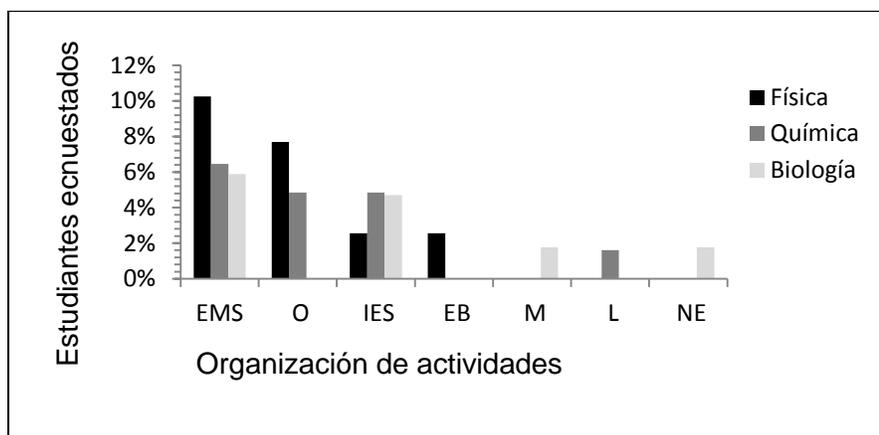
### **Participación en actividades extracurriculares de ciencia.**

Los estudiantes que presentaron un mayor índice de participación fueron los correspondientes a la licenciatura en Física con un 23.1%, seguido de los estudiantes de las licenciaturas en Química y Biología.



**Figura 11.** Participación de actores en actividades de ciencia, representada en porcentajes.

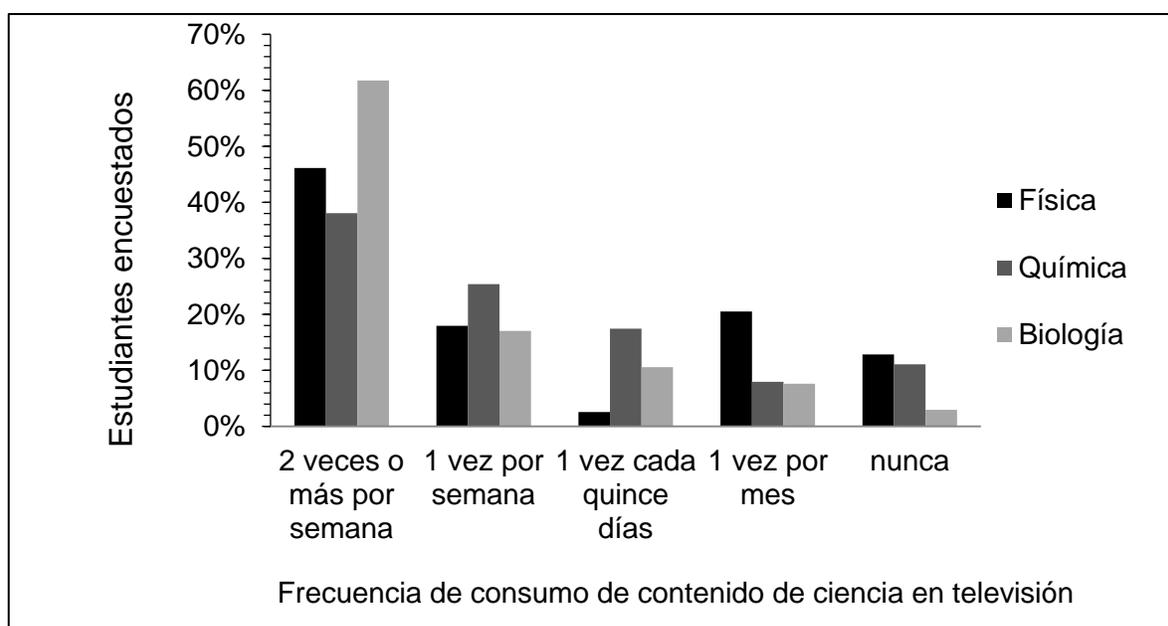
Del 23.1% de los estudiantes que refirieron haber participado en alguna actividad de ciencia, el mayor porcentaje se registró para las actividades organizadas por las instituciones de educación media superior a la cual pertenecían, recordar que en dos estudiantes entrevistados se mencionó la invitación directa del profesor para participar en estas actividades:



**Figura 12.** Organización de las actividades extracurriculares de ciencia en las que los estudiantes participaron. b) EMS = Educación Media Superior, O = Olimpiadas de ciencia, IES = Instituciones de Educación Superior, M = Museos L = Laboral, NE = No Especifica.

### Los *Medía*: La televisión.

Este *media* obtuvo una frecuencia significativa entre los estudiantes encuestados en las tres licenciaturas. Sin embargo, para los estudiantes de la licenciatura en Biología éste fue uno de los *media* mayormente empleado. Por otra parte la licenciatura en Física también refirió un alto grado de consumo de estos contenidos, por lo que como se había mencionado anteriormente probablemente la creación de sentido se construya más por este medio.

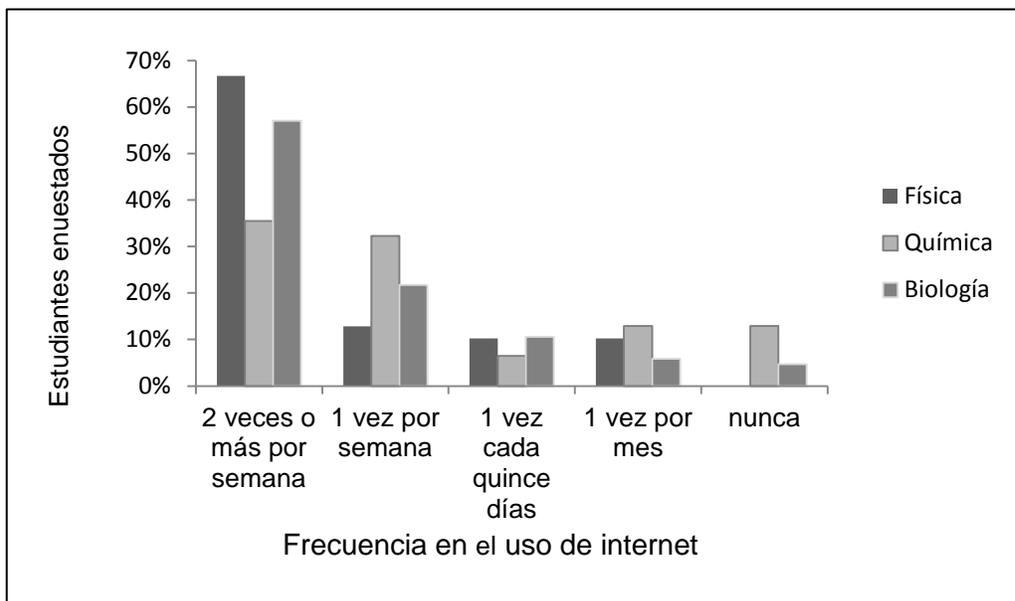


**Figura 13.** Frecuencia de consumo en programas de televisión sobre contenido de ciencia.

### Los *media*: Internet.

A la par con lo ocurrido con la televisión, el empleo de internet para consultar contenido de ciencia fue igualmente alto el uso de este recurso. Sin embargo, los

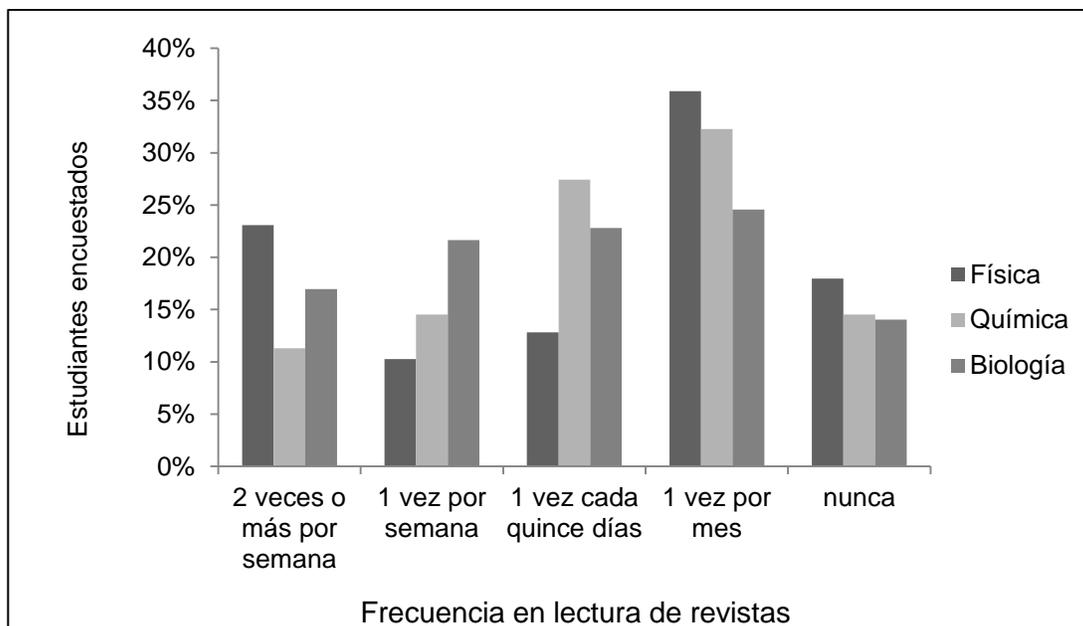
estudiantes de la licenciatura en Física tienen un mayor acceso a internet en busca de contenidos de ciencia en comparación con las otras dos licenciaturas.



**Figura 14.** Frecuencia de uso del internet para consultar contenido de ciencia.

### **Los *Media*: Revistas de divulgación científica.**

El acercamiento en cuanto a la lectura de revistas de divulgación científica se presentó con mayor frecuencia en los estudiantes encuestados de la licenciatura en Física con un 23.1%, seguido de los estudiantes de la licenciatura en Biología y en Química, posteriormente. La lectura referida a estas revistas en general fue bueno, pues menos del 20% en cada una de las licenciaturas refieren nunca haber tenido haberlas leído.



**Figura 15.** Lectura de revistas de divulgación científica.

El uso de recursos como la televisión, internet y revistas de divulgación científica han sido utilizados por los estudiantes para el consumo en contenidos de ciencia, lo cual pudo haber contribuido en la generación de sentido que ellos realizaron sobre estas carreras.

### **Generación de sentido.**

El significado que tiene para los estudiantes llevar a cabo el estudio de alguna de estas licenciaturas fue categorizado de la siguiente manera:

- 1) Descubrir/Explicar: las referencias a esta categoría se colocan en torno a la explicación que ellos quieren encontrar de los fenómenos de la naturaleza, así como comprender y entender lo que sucede a su alrededor de manera

que el estudio de estas ciencias se dirige a la resolución de dudas para sí mismos. Ésta fue la categoría mayormente referenciada por los estudiantes.

- 2) Hacer alguna aportación: buscar un desarrollo personal, fue la segunda categoría mayormente referenciada.
- 3) Aspectos laborales: las referencias se dieron en torno a las expectativas laborales que se tienen a futuro y sobre la remuneración que se puede tener al estudiar alguna de estas licenciaturas.
- 4) Otro: aspectos que no podían agruparse en la categorías planteadas. Dar continuidad a un gusto, para aquellos que señalaban que “siempre” les había gustado la ciencia y algunos refirieron una “experiencia negativa” de estar inmersos en esta licenciatura, sobre todo estudiantes de la licenciatura en Física, quienes hacían referencia de la dificultades que enfrentan, como asignaturas complicadas. La dificultad de algunas de estas asignaturas ha sido referenciada, también, por el coordinador de la licenciatura en Física<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> Entrevista personal, 12 de Enero 2017.

## CAPÍTULO 5: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo conocer los recursos de autoridad por parte de las institución familiar, educativa, Estado y los *media* como parte de la CPC que tuvieron influencia en los estudiantes para orientar la elección hacia una licenciatura en Física, Química o Biología en Universidad de Guadalajara. Por lo que se optó por un estudio exploratorio-descriptivo para dar cuenta de lo que sucede en Jalisco, específicamente en estudiantes de la Universidad de Guadalajara como caso de estudio, por ser esta la única universidad que oferta estas licenciaturas.

De manera que apelando al diseño descriptivo de la investigación se los recursos de autoridad que estuvieron en juego dentro de la institución familiar los recursos de autoridad que estuvieron presentes fue la formación académica del padre específicamente para el área de Física, si bien ésta no representó un recurso directo sobre el estudiante, sí puede tener otras implicaciones que valdría la pena revisar en relación con otras carreras y con el capital cultural con el que se cuenta dentro de la familia, ya que en el caso de las madres de esta misma licenciatura fue similar el porcentaje de preparación.

La ocupación de los padres que tuvo una mayor referencia fue el comercio aún en padres con estudios de licenciatura terminada. En las entrevistas pudo profundizarse sobre el tipo de influencia que tienen los padres, se encontró que la influencia no está directamente relacionada con el grado académico ni con la ocupación sino que están en juego vínculos mediante el fomento de actitudes

positivas hacia la ciencia o de habilidades requeridas para el estudio de las ciencias naturales, además de contribuir en el desarrollo de la curiosidad al plantear el padre explicaciones sobre cómo ocurren los fenómenos naturales como fue el caso de la entrevistada de la licenciatura en Biología o el caso del padre del estudiante de la licenciatura en Física, que sin contar con una formación académica de grado superior pudo establecer un vínculo afectivo estrecho con el entrevistado de manera que esto contribuyó a la generación de sentido que en torno a las matemáticas que posteriormente le llevó a ingresar a esta licenciatura. Estas propuestas interpretativas son, sin embargo, un acercamiento al papel que juegan los discursos verbales y no verbales en la construcción de una identidad profesional haciendo uso de mi formación en psicología y tratando de comenzar una relación entre ésta, la comunicación y la sociología que pueda brindar una profundización de este tema en la continuación de mi formación académica.

Cabe destacar que en cuanto al sentido que los estudiantes otorgaron al estudio de alguna de estas licenciaturas se encontró como primer lugar “descubrir/explicar” fenómenos, aunque los estudiantes refieren esta explicación para sí mismos; esto brinda una exploración en la construcción de sentido creada por estos estudiantes sobre la ciencia. Esta construcción es una labor que implica tanto a la familia, la escuela y los medios de comunicación. Vuelvas (2008) señaló la función complementaria de la escuela y la familia en sus funciones de socialización, así como en el encauzamiento y transmisión de valores.

Los padres representaron un papel importante en tanto la valoración que tienen de las carreras, pues fue dentro de la institución familiar que tres de los

estudiantes entrevistados enfrentaron situaciones que pudieron ser constrictivas en este entorno. De manera que fue ahí donde se evidenció un mayor despliegue de *agencia* para enfrentarse a las limitaciones que trataban de imponer sus padres. Vázquez-Alonso y Manassero-Mas (2015) habían destacado ya la influencia de la madre en la elección realizada por algunos estudiantes y que estuvo orientada hacia estas áreas de la ciencia en estudiantes de Panamá.

En la presente investigación dos estudiantes del sexo femenino y un estudiante del sexo masculino enfrentaron situaciones constrictivas<sup>24</sup> en su elección, en mayor o menor grado, proveniente de la madre. Éstos incluyeron cuestiones sobre género, creencias religiosas, representación social y valoración de la profesión. Sobre la influencia de las creencias religiosas y su relación con la elección de carrera, Martín (2000, p. 29) resalta la existencia de un mayor número de científicos en ambientes protestantes que en ambientes católicos o judíos. Cabría realizar una mayor profundización sobre la relación de creencias religiosas en la familia y el interés por estudiar estas licenciaturas. En la cual estas puedan llegar a ser un elemento constrictivo para estas profesiones, al ser México un país con alto porcentaje de creyentes católicos. Los hallazgos de Polino (2012) brindan un antecedente al referir un menor interés por la profesión científica en escuelas que combinan la educación con las creencias religiosas.

En lo que respecta a la institución educativa las limitaciones se presentaron, mayormente, en la reducida posibilidad de ingreso en la primera opción deseada y en el número de exámenes presentados. Las primeras de éstas pueden tener

---

<sup>24</sup> Como un aspecto limitante para la libre elección.

relación con recursos económicos limitados para una mayor inversión en infraestructura por parte de la universidad, situación que no es exclusiva para el ingreso a estas licenciaturas. A pesar de esto, la Universidad de Guadalajara ha mantenido los esfuerzos para el fomento a las vocaciones científicas con olimpiadas y ferias de ciencia en el nivel medio superior, incluso más, que las dependencias gubernamentales estatales de CONACYT (Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología y el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, ambos de Jalisco). Resulta importante impulsar políticas públicas para este sector de la población porque es en este nivel que se consolidan las elecciones para estudiar una profesión como se pudo ver en los resultados de las encuestas y entrevistas.

Ante esta situación los actores institucionales que cobran fuerza en el acercamiento a la ciencia y, por qué no, del fomento a las vocaciones científicas recae en el profesor de educación media superior principalmente. Figura de fácil acceso por la interacción diaria que tiene con los estudiantes, por ello la importancia de focalizar la atención en estas figuras de autoridad. La labor que desempeñan los docentes en estas áreas es primordial para acercar e interesar a los estudiantes a la ciencia, como lo reflejaron las entrevistas, de la misma manera que los estudios de Stekolschik, Dragui & Gallardo (2007); Polino (2012); Vázquez-Alonso y Manassero-Mas (2015).

Para esta investigación los vínculos que crearon algunos de los estudiantes entrevistados con los docentes fueron importantes para la participación de estos estudiantes en actividades relacionadas con la ciencia. Resulta, pues, importante

impulsar la figura del profesor como estrategia para el fomento de vocaciones científicas desde el aula. Contar con una actualización de contenidos en los profesores de educación media superior que cubran estas áreas, pero primordialmente prestar atención a la idoneidad de éstos, así como también podría incluirse a los profesores de educación secundaria, en estas actualizaciones por parte de la Secretaría de Educación en posible colaboración con CONACYT.

La figura del profesor para la estimulación en la participación de los estudiantes pre-universitarios en áreas de ciencia y tecnología fue planteada por Vázquez-Alonso y Manassero-Mas (2015). La labor de difusión de la información sobre actividades de ciencia en niveles escolares previos al grado universitario brindaría mayores oportunidades vitales a los estudiantes durante el proceso de elección, tanto con el conocimiento de las actividades ofertadas por las mismas instituciones escolares, así como de las instituciones gubernamentales encargadas de la CPC.

El profesor puede ser una figura de apoyo importante en la labor que tiene la Comunicación de la Ciencia, al ser el contacto del día a día con los estudiantes. Uno de los hallazgos de Márquez (2010) fue que la escuela es el lugar primordial donde los estudiantes aprenden más sobre ciencia; además, de ser el primer referente de aprendizaje y descubrimiento de la ciencia de manera formal. Los docentes pueden impulsar también el uso de los *media* (televisión, internet, revistas, radio CONACYT, boletines informativos de CONACYT) como recursos pedagógicos y por otro lado contribuir a la vinculación entre la institución familiar, educativa e instituciones gubernamentales encargadas de la divulgación de la

ciencia. El aumento de referencias como programas de televisión, revistas y libros por parte de los profesores como estrategias pedagógicas para incrementar el interés por la ciencia fue referenciado por Vázquez-Alonso y Manassero-Mas, (2015) y que pudo verse también en una de las entrevistas al mencionar el estudiante que la información compartida por su profesor en redes sociales fue un indicador sobre dónde buscar información.

La referencia al uso de internet y consumo de programas de televisión en relación a contenido de ciencia fue significativa en la presente investigación, éstos son recursos que apoyan la construcción de sentido en cuanto a la identificación con estas profesiones. Thompson (1998) señalaba la importancia de este medio de comunicación para la producción de formas simbólicas, refería además que “las acciones simbólicas podrían dar lugar a un incremento de las reacciones, podrían llevar a otros a actuar o responder de determinadas maneras, y dar preferencia a un tipo de acción antes que a otro, para creer o dejar de creer” (Thompson, 1998, p. 34). Los contenidos sobre ciencia en la televisión realizan una difusión de estereotipos relacionados con la ciencia los cuales pueden fomentar actitudes positivas o no hacia estas áreas de estudio. En los canales de entretenimiento de paga parece haber mayores opciones para público con estos intereses, sin embargo, en la televisión de programación “abierta” no se gozan de las mismas oportunidades para elegir qué consumir. Los hallazgos de Márquez (2010) y Vázquez-Alonso y Manassero-Mas (2015) resaltan a la par, la importancia de los programas de televisión para el acercamiento a la ciencia.

Después del apagón que se dio con la señal análoga para dar paso a la recepción de señal digital, el acceso que se tenía a esta programación quedó restringida para aquellos que no contaran con los aparatos de conversión necesarios, situación que pudo provenir de la falta de recursos económicos para adquirir alguno de los nuevos televisores, también las afectaciones de recepción que puedan tener algunas zonas geográficas son aspectos limitantes importantes a considerar para el consumo de estos contenidos como una más de las oportunidades brindadas al sujeto.

Fuera de estos canales que contribuyen con la divulgación de la ciencia en entretenimiento de paga y de los provenientes de las universidades para televisión abierta, en muchos casos la difusión que realizan con estereotipos o *cliché* llevan a la construcción de una representación social de la ciencia y de los científicos tergiversada, en los medios de comunicación, que aún con algunas carencias señaladas, son consumidos por un amplio porcentaje de la población y que son para muchos la forma de acercamiento más popular con la ciencia. Zetina (2013) refirió que los niños aunque no consumieron programas relacionados con contenidos de ciencia éstos tenían una representación estereotipada de la misma y de la profesión científica. Considero que es precisamente por este motivo que los niños pudieron haber adoptado estas representaciones, pues son los canales cuyos contenidos adhieren divulgación de la ciencia en su programación o que están orientados a ésta como *Discovery Channel*, *Discovery Science* y *National Geographic* que pueden brindar una imagen más apegada a la ciencia y al

quehacer científico, y contrarrestar de alguna manera la difusión errónea o estereotipada.

Sin embargo, el peso de tal responsabilidad parece no ser considerado por los productores de programas televisivos en programación abierta. De manera que la televisión es un arma de dos filos en la contribución a la creación de sentido y de representaciones sociales tergiversadas; como ya fue señalado con el trabajo de Zetina sobre las representaciones sociales en niños en educación básica. Pero esta difusión de estereotipos no sólo pueden verse en la televisión sino que estos *clichés* se pueden ver, leer y escuchar en todas partes, como en *La Gaceta*, que es una publicación periódica de la UDG la cual contiene una sección infantil titulada “Cientílocos”; además durante la 22<sup>a</sup> Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) se llevó a cabo el taller del “Profesor Chiflado”. Habría que cuestionarse hasta dónde estos estereotipos difundidos en distintos medios de comunicación influyen en la sociedad en tanto la valoración que otorgan los padres y estudiantes para contemplar el estudio o no de una de estas licenciaturas.

Para contrarrestar estas representaciones estereotipadas o erróneas de la ciencia y del científico, los profesores pueden ser actores institucionales que apoyen a la desmitificación, siempre y cuando estén capacitados para hacerlo o ejerzan una reflexividad sobre los discursos que comunican a los estudiantes durante su ejercicio docente, Domínguez (2012) refería que la prolongación de estas imágenes estereotipadas incluía a los mismos profesores de licenciatura, quienes podían llegar a disminuir el interés por la investigación.

Se pudo ver en las narrativas de los entrevistados cómo el discurso de los profesores juega un papel importante para el acercamiento o discriminación de opciones durante el proceso de elección, por ello la importancia que ya se ha recalcado en cuanto a la idoneidad de los profesores en sus áreas de formación o el reforzamiento en la capacitación y la actualización de éstos en todos los grados de estudio, principalmente en área de ciencias naturales previos a la elección, si es que se desea trabajar con el fomento de vocaciones científicas desde el sistema educativo.

Por otro lado, la institución con mayor acumulación de poder es, precisamente, el Estado. Que a través de la asignación de recursos económicos aprueba políticas públicas que brindan mayores oportunidades vitales en cuanto al desarrollo de los ciudadanos. Sin embargo, el presupuesto y la atención para atender a los estudiantes de educación media superior no ha sido suficiente, pues prioriza impulsar la investigación en el nivel de formación académica superior y posgrados, principalmente estos últimos. Como área de oportunidad cabría brindar una mayor atención presupuestal a esta población estudiantil. Si bien es cierto que a nivel federal CONACYT ha tenido un papel importante en actividades de ciencia, podría reforzar aún más esta labor. Para Jalisco con la producción de programas o actividades de este tipo, pues en programas o actividades de ciencia el estado de Jalisco ha figurado muy poco en el “Programa de Fomento a las vocaciones científicas y tecnológicas en niños y jóvenes mexicanos”. Probablemente ha sido el desconocimiento de las convocatorias por parte de las instituciones educativas y asociaciones, por lo cual habría que profundizar en el bajo índice de programas

beneficiados en Jalisco. La falta de conocimiento de programas o actividades de investigación ya había sido señalada por Domínguez (2012), de manera que habría que reducir la brecha en cuanto al desconocimiento de estas actividades en los profesores. Los medios de comunicación masiva podrían ser una de las fuentes principales para terminar con el desconocimiento de estas actividades. McQuail (en Giddens, 2006) señala que una de las funciones principales de los medios de comunicación es la información; la disposición de información que dé mayores posibilidades a los estudiantes a través de los profesores. Respecto a los medios de comunicación Thompson refiere:

Si queremos comprender la naturaleza de la modernidad – es decir, de las características institucionales de las sociedades modernas y las condiciones de vida creadas por ellas – entonces debemos conceder un papel central al desarrollo de los medios de comunicación y a su impacto (Thompson, 1998, p. 15).

Thompson (1998) también señala que en la recepción de los productos mediáticos están implicadas relaciones de poder que se pueden evidenciar desde la obtención del equipo de recepción necesario para acceder a estos productos por parte del actor, además, que debe contar con las habilidades necesarias para el manejo de estos aparatos que se transforman aceleradamente tanto para la recepción como la producción de formas simbólicas. Además agrega respecto a estas relaciones de poder que “los patrones de ver televisión están comúnmente regulados de ciertas maneras, reflejando amplias relaciones de poder entre miembros de una unidad doméstica” (Thompson, 1998, p. 62) tal como se

presentó en los dos estudiantes entrevistados de la licenciatura en Biología, donde para el estudiante del sexo masculino la relación de poder creada por el padre fue a nivel coercitivo restringiendo el control de la televisión por parte del estudiante para que éste pudiera ver *Animal Planet*; mientras que el padre de la estudiante de Biología propició el interés por estos programas de televisión relacionados con la ciencia.

De la misma manera, el alto índice de desconocimiento que referenciaron los estudiantes entrevistados sobre actividades o programas de ciencia llevados a cabo por las instituciones gubernamentales como CONACYT, refleja la necesidad de impulsar la difusión de este tipo de actividades a través del empleo de estrategias de difusión de la información que puede incluir a los medios de comunicación más populares en los jóvenes y en la audiencia en general, como se señaló anteriormente. Así como la difusión de estas actividades en planteles educativos a través de carteles, visitas a los docentes de estas áreas. Llevar actividades a las mismas instituciones educativas puede ser otra forma de contribuir con la democratización del conocimiento sobre estas actividades que deriven en mejores oportunidades para los estudiantes. Retomo una cita de Dahrendorf, expuesta en el capítulo 2, para reforzar estos argumentos y propuestas que se han desarrollado en esta investigación.

Es frecuente oír las alabanzas de las oportunidades vitales ofrecidas por las ciudades: luces, teatros, conferencias, negocios, la elección de profesiones, de lugares de residencia (y todo esto siempre en plural) –paréntesis del Dahrendorf-. Quienes hacen

estas alabanzas suelen confesar que no utilizan mucho tales oportunidades, pero les gusta saber que podrían hacerlo (Dahrendorf, 1983, p. 51).

Algunas de estas propuestas que se han realizado como la vinculación entre las instituciones educativas y CONACYT, ya han sido promulgadas en la Fracción XI del Artículo 2 de la Ley Orgánica del CONACYT. Gran parte de la información de contexto recabada se realizó mediante la búsqueda de información disponible en línea. Para los tópicos relacionados a la exploración de las actividades del Estado acordes con el propósito de la investigación se contactó a CONACYT en oficinas centrales en algunas ocasiones para tener mayor amplitud de conocimiento del “Programa Fomento a las vocaciones científicas y tecnológicas en niños y jóvenes mexicanos” sin tener respuesta favorable sobre la información de antecedentes de dicha convocatoria y hubo dificultad de acceso para dar con la persona que posiblemente podría brindar esta información. El propósito de la exploración fue un acercamiento a la información a la cual cualquiera puede tener acceso y aún con objetivos precisos con conocimiento de causa sobre el tema, fue difícil acceder a la información y a las mismas convocatorias para actividades sobre ciencia para el segmento de población que se ha referenciado. Es por esto que se recalca la importancia del trabajo colaborativo entre instituciones.

Además de la influencia de los recursos de autoridad empleados por parte de las instituciones, el tiempo fue referido por una de las entrevistadas para incursionar en actividades extracurriculares de ciencia. Por lo que representa un

recurso de autoridad importante para el desarrollo del estudiante y la toma de oportunidades que es brindado por la familia y ésta a su vez estará a expensas de la posición que ocupa dentro del sistema social en tanto sus condiciones socioeconómicas se lo permitan. De esta manera Bourdieu (2001) destaca la importancia del tiempo para la acumulación de capital cultural. En la licenciatura en Física se encontró que los padres tuvieron un mayor grado de formación académica que en las licenciaturas en Química y Biología. Zetina (2013) refirió que algunos de los padres o los tutores, de los niños con los que trabajó, tenían estudios de posgrado, lo cual probablemente facilitó la incursión de estos niños en actividades de ciencia. Zetina agrega también, que hubo un interés por parte de los padres para que el niño ampliara su conocimiento, lo anterior y los hallazgos de esta tesis podrían ser un referente en la relación del capital cultural con la creación de sentido que va realizando el sujeto a lo largo de su vida, pues la elección de una carrera en tanto éste construye una identidad ocupacional a través de un proceso social (Bohoslavsky, 1984, p. 44) que lo va forjando.

Sin embargo, para que los padres puedan acercar al niño a estas actividades requieren además del interés, de la disposición de tiempo. Este recurso, además, referenciado por los estudiantes en tanto la posibilidad de su disposición para participar en actividades extracurriculares de ciencia. Sin embargo, también los docentes requieren de él para ofertar las oportunidades de participación, pues son ellos quienes llevan a cabo las actividades extracurriculares de ciencia en dentro de las escuelas, así lo refirió la entrevista con Montserrat Barragán (coordinadora de las olimpiadas en SEMS) quien recalcó

de igual manera la importancia de este recurso para la preparación de los estudiantes por parte de los profesores. El tiempo es un recurso de autoridad que como parte de las estructuras de dominación tiene el poder de organizar la vida social, por ejemplo el empleo de calendarios de trabajo como dispositivo para organizar el tiempo-espacio (Cohen, 1996, p. 192) habilitando o constriñendo oportunidades de desarrollo.

Las representaciones sociales que tienen los estudiantes de las profesiones son una brújula importante para la elección, como mostró la encuesta en cuanto al significado que le otorgan al estudiar una de estas licenciaturas: el descubrimiento y explicación de fenómenos para sí mismos, comprender cómo suceden los fenómenos y realizar una aportación a la sociedad son parte de la representación social que se difunde en los media y en la escuela principalmente. Los significados referenciados por los estudiantes coinciden con los planteados por Vázquez-Alonso y Manassero-Mas (2015) para el estudio de la ciencia, en referencia a la aportación que desean realizar los estudiantes y el desarrollo personal que conlleva para ellos; pero para los participantes de esta investigación se resalta mayormente el descubrir y explicarse a sí mismo los fenómenos de la naturaleza. Así, las representaciones sociales tienen un papel importante en la dirección de estas elecciones (Vuelvas, 2008). Al ser las representaciones sociales una construcción social, todos los actores institucionales se ven implicado en ellas, pero como se reflejó en los resultados no sólo los estudiantes las incorporan en sus elecciones sino que la familia mediante la valoración de las profesiones también evidencia estas apropiaciones en el momento de la elección o incluso en

momentos previos al período de elección como en las familias en las cuales cierta profesión es una “tradición”.

Aludiendo a la representación social tergiversada con la que ellos ingresan y el alto índice de deserción que tienen estas licenciaturas de acuerdo a la información proporcionada por los coordinadores de carrera, valdría la pena realizar un esfuerzo en el nivel de educación media superior para incorporar un mayor número de profesores con formaciones académicas acordes con estas unidades de aprendizaje; esto podría favorecer, probablemente, la disminución de estos índices al tener una idea más clara del quehacer científico de estas áreas previo al ingreso o brindar a los profesores de estas áreas, cursos de capacitación y actualización por parte de las instituciones educativas y gubernamentales en educación.

En cuanto a las condiciones socioeconómicas que rodean la elección, éstas son recursos claros de autoridad de los sistemas sociales. De manera tal, que el recurso económico de la familia limita la elección con la formulación de preguntas como ¿qué se puede estudiar?, ¿se puede estudiar?, entonces el sujeto elige dentro de una gama de posibilidades “reales” (Bohoslavsky, 1984).

El poder de acción que brindan las instituciones pudo verse en los datos presentados. La pregunta de investigación giraba en torno a cuáles eran los recursos de autoridad que intervenían en la elección de una licenciatura en Física, Química o Biología. La elección de carrera conlleva una práctica social a la que no todos tienen posibilidad de acceso, pues dependerá de recursos socioeconómicos

de las familias de los estudiantes (como ya se ha señalado), así como de limitaciones infraestructurales por parte de las instituciones de educación superior, de las habilidades cognitivas que posea el estudiante para enfrentar los filtros de ingreso. De manera que la elección para el ingreso de una licenciatura es un proceso en donde existe la intervención tanto de recursos como de recursos de autoridad que se emplean y ponen a disposición, y que posteriormente el estudiante va incorporando en su proceso de elección. Se ha referido a lo largo del texto mayormente a los recursos de autoridad, pero también se ha planteado el concepto sólo de *recursos* para referir el poder que brinda al individuo la acumulación de éstos (Thompson, 1998, p. 29).

De manera que en la reflexión que se ha hecho al término de esta investigación se propone que los recursos y los recursos de autoridad son transitivos, y que también poseen características de dualismo como la propuesta de la estructura por Giddens; en función de la reproducción del sistema social. La diferenciación de ambos radica entonces en la intencionalidad de los recursos de autoridad para este fin, en tanto que los recursos no manifiestan la intencionalidad de manera evidente aunque los dos tengan un mismo propósito.

Este proceso de elección se da dentro de un sistema social que dota de recursos para la reproducción de las prácticas, sin embargo, señala Bourdieu “no todos los individuos disponen, en un momento dado en el tiempo, de medios económicos y culturales para prolongar la educación de sus hijos más allá del mínimo necesario para la reproducción de la fuerza de trabajo menos valorada” (Bourdieu, 2001, p 142).

En conclusión, las relaciones de poder están delimitadas por el ámbito socioeconómico, el cual determina sus posibilidades y sus límites (Dahrendorf, 1983, p. 75); pero también la retención de la información es una clara manifestación del almacenamiento de recursos de autoridad (Giddens, 2011, p. 288) limitando, así, la posibilidad de participación de los actores.

## CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

Al inicio de esta investigación se priorizaba la posible influencia de la ocupación de los padres para el ingreso a la actual licenciatura del estudiante. Sin embargo no existió una correspondencia significativa, pues aunque sí hubo padres en áreas de estudio similar o en ingenierías, el porcentaje de éstos no llegó a ser representativo para corroborar tal correspondencia, por ende, tampoco el grado de formación académica de los padres (de ambos sexos) mostró una relación directa para el estudio de estas licenciaturas en la cual los padres tuvieran estudios en estas áreas, las cuales llegaron a reflejar alguna influencia.

Pudo encontrarse un acercamiento a ésta en los estudiantes de la licenciatura en Física, quienes tuvieron un mayor porcentaje de padres (de ambos sexos) con formación académica de grado superior e incluso posgrado lo que puede referir en la familia la posesión de un mayor capital cultural, por lo que puede ser un dato significativo para una posterior profundización. Los hallazgos más significativos en la familia develaron categorías emergentes que entran en interacción con las habrían sido contempladas para el análisis de la investigación. Estas categorías emergentes hacen alusión a aspectos tales como religión, rol de género, representaciones sociales de la ciencia, agencia y recursos económicos.

La importancia de estas últimas categorías está que representaron aspectos constrictivos dentro de la familia, lo que llevo a algunos estudiantes a realizar el ejercicio de su *agencia* para hacer frente a estas situaciones que trataron de persuadir o suprimir la decisión tomada. De esta manera se encontró

que dentro de la institución familiar existe una mayor interacción de recursos de autoridad a través de relaciones de poder que fueron desde el control de lo que se puede ver en televisión y lo que se “debe” estudiar. Es en la institución familiar que se pueden ver reflejadas las propiedades estructurales del sistema social a pequeña escala de manera más evidente, por lo menos así fue durante las entrevistas; con esto me refiero también a la representación social de la ciencia, la cual es una construcción social que realizan los individuos a través de distintos contextos de influencia como lo es la escuela, la misma familia y las formaciones simbólicas de los medios de comunicación masiva.

Así, la familia que le dotó de recursos durante su vida también trata de constreñirle de diversas formas en varias de las elecciones que el sujeto realiza a lo largo de su vida. Dado que esta institución está inmersa en un sistema social recibe de él una influencia constante: es este el ejemplo más palpable de la dualidad de la estructura en pequeña escala, pues al momento que el sujeto toma su decisión lo hace precisamente con el empleo de recursos que fueron brindados por sus padres, probablemente; pero también, dentro de la misma familia es que se habilitan y constriñen las acciones de acuerdo a la influencia que han recibido del sistema social, previamente.

Sin embargo, no todos los recursos que son proporcionados por la familia son considerados en la categoría de recursos de autoridad ejecutados por los padres, existieron recursos que fueron proporcionados por los mismos padres como el estímulo a la creatividad y la creación de vínculos más cercanos, los

cuales favorecieron de manera intencional, o no, una actitud positiva hacia la ciencia por parte de los estudiantes.

Por otro lado, el área de mayor oportunidad para el fomento de vocaciones científicas se encontró en la figura del profesor quien es el principal actor institucional para captar un incremento en el interés en las ciencias naturales dentro de esta institución a través de las *interacciones cara a cara* en la vida cotidiana con el estudiante, en las cuales las formas de comunicación tanto verbal como no verbal es representada en discursos que son emitidos por el profesor. La relevancia del discurso fue una de las categorías emergentes de mayor importancia para el acercamiento e involucramiento con las ciencias naturales. El discurso se convierte entonces en un recurso de autoridad empleado “intencionalmente” o “inintencionalmente” por el profesor para generar sentido en el estudiante de manera tal que despierte o refuerce el interés por estas áreas. Las consecuencias del discurso pueden generar un acercamiento pero también un distanciamiento por la reproducción de un discurso que de continuidad a las representaciones sociales tergiversadas, lo cual tiene consecuencias en cuanto a las actitudes que se forman los estudiantes de cualquier nivel escolar sobre la ciencia y el científico.

Los planes de estudio son otro más de los recursos de autoridad manejados por las instituciones educativas de manera que la falta de profundización en temas relacionados con las asignaturas de ciencias naturales, tiene consecuencias en problemáticas tales como la falta de preparación y la deserción escolar que se presentan en el nivel de educación superior. La falta de preparación de los

estudiantes que egresan de nivel media superior fue una de las preocupaciones referidas por los coordinadores de carrera de la licenciatura en Física y Química ya que esto dificulta su desempeño en la licenciatura. Lo cual puede tener relación con la falta de tiempo para la ampliación de contenidos en las unidades de aprendizaje y también con la falta de idoneidad de algunos profesores en estas asignaturas en el bachillerato. Como puede leerse en el capítulo 4, la importancia en la correspondencia de formación académica de los profesores con las asignaturas que imparte refuerza el impacto del discurso tanto verbal como no verbal generando un mayor interés por estas áreas.

El uso de manejo de tiempo es indudablemente un recurso de autoridad del sistema social que tiene su repercusión en cada uno de los actores que se encuentran inmersos en él, categoría en la que se puede profundizar más a detalle en una futura investigación. Para los jóvenes el establecimiento del tiempo de estudio fue reconocido por Erickson como *moratoria psicosocial*, en el cual la sociedad establece este período entre los 15 y 18 años para la elección de una profesión de manera tal que el joven pueda integrarse lo antes posible al campo laboral. Esta regulación y control del tiempo forma parte, pues, de uno de los recursos de autoridad que ejercen mayor control sobre los actores.

El tiempo fue señalado por algunos estudiantes entrevistados como un recurso necesario para la participación en actividades extracurriculares relacionadas con la ciencia pero también fue referenciada su importancia para los profesores, los cuales se encuentran sumergidos en un sinfín de actividades para poder mantener un estilo de vida y *un status* dentro del sistema, ellos son los que

apoyan a los estudiantes en la preparación de actividades extracurriculares tales como las olimpiadas de ciencia; esta arista del problema sobre la falta de tiempo en los profesores fue referenciada por la coordinadora de olimpiadas del SEMS, al referirla como una de las dificultades para mantener estas actividades extracurriculares en las preparatorias, además de la falta de recursos económicos entre otros que se juegan dentro de la institución escolar para el financiamiento de estas actividades. Las cuales a pesar de estas dificultades han mantenido una actividad mayor de oportunidades para los estudiantes de nivel media superior en relación con el fomento de vocaciones científicas. El apoyo al fomento de estas vocaciones científicas también lo brindan las coordinaciones de Física y Química para llevar actividades en educación media superior y por parte del Centro Universitario con “CUCEI Niños” destinado a eventos en edad de educación básica, así lo han referido los coordinadores de las licenciaturas mencionadas y en una entrevista realizada el coordinador del proyecto de “CUCEI niños”. Por las referencias anteriores que se han venido planteando a lo largo del texto colocan a la UDG como parte de la institución educativa la cual dispone de mayores recursos de autoridad para el fomento de vocaciones científicas con el fin de mantener la reproducción del campo académico de la ciencia, lo que brinda a los estudiantes un aspecto habilitador para la acción. Sin embargo, también hace falta una mayor difusión de estos espacios para la participación, pues en entrevista con el coordinador de la licenciatura en Química refirió que la solicitud de estas actividades ofertadas para las preparatorias se realiza por petición de la dirección de las escuelas preparatorias, de lo cual se desconoce su medio de difusión para hacer llegar la información. Así mismo, en el CUCEI, se realizan semanas de

ciencia a las cuales podría realizarse una campaña de difusión a través de la invitación de los estudiantes de CUCEI a las escuelas preparatorias, para acercar a los estudiantes a información de primera mano sobre estas licenciaturas y también al acercamiento a estas áreas de manera práctica.

Otra de las limitantes en UDG es la falta de presupuesto del Estado para subsidiar un incremento en la admisión de aspirantes o en la priorización de otras áreas de formación profesional, así como la asignación de un mayor recurso económico a las propias actividades de ciencia dentro de la universidad (información obtenida en la entrevista realizada a la coordinadora de las Olimpiadas de ciencia), estas limitantes aplican tanto para la recepción de aspirantes, así como para atender el interés que puedan generar los estudiantes hacia estas actividades. La movilidad de aspirantes en la licenciatura en Física en los últimos calendarios es un tema interesante de estudio, sobre todo si revisamos la información ya proporcionada al respecto, pues existen calendarios en los cuales el número de aspiraciones asciende casi al doble (como en este último calendario 2017B) por lo que ha habido una creciente demanda a esta licenciatura pero el número de admisiones se mantiene casi inmóvil.

El impacto de influencia que ha tenido la educación media superior en la generación e integración de los estudiantes en actividades extracurriculares de ciencia, puede ser considerado como parte de las competencias de las instituciones educativas, en tanto debieran realizar este tipo de actividades, sin embargo, también lo es de las instituciones gubernamentales representativas de CONACYT en Jalisco, las cuales no han tenido una presencia suficiente en el

desarrollo de este tipo de actividades o programas como lo muestra la información de contexto y los apéndices contenidos en esta investigación. Esta situación no es generalizada en todo México pues otros estados del país, pareciera que prestan mayor atención al fomento de vocaciones científicas en edades tempranas y previas a la elección. Además de contar con una mayor articulación entre instituciones educativas, gubernamentales y asociaciones civiles a nivel nacional e internacional, por lo que podría existir una mayor vinculación entre las instituciones gubernamentales derivadas de CONACYT en Jalisco y las instituciones educativas públicas o privadas para impulsar de manera conjunta el impulso de estas áreas. Además, podrían abrirse cursos de actualización para los profesores de educación básica y media superior sobre avances de la ciencia a manera de actividades de divulgación de la ciencia que puedan involucrarlos y con ello puedan contribuir los mismos profesores en la difusión de la información sobre actividades de divulgación realizadas por estas instituciones gubernamentales destinadas a los niños y jóvenes.

En el caso de Jalisco habrá que plantear mejores estrategias en CPC de manera que se pueda brindar una democratización de la información y posiblemente Jalisco tendrá mejores desempeños en las convocatorias vigentes de Fomento a las vocaciones. Me he referido en ocasiones como “democratizar la información” en tanto puedan tener acceso a ella, los profesores, estudiantes, las mismas instituciones educativas y asociaciones civiles destinadas a la divulgación de la ciencia, pues existe un desconocimiento tanto de los propios estudiantes como del personal de la UDG sobre estas convocatorias o actividades.

Probablemente no se tenga la intención de retener la información basta con mejorar las estrategias de difusión de las convocatorias disponibles para la participación a través de los medios de comunicación más populares.

El papel de las instituciones gubernamentales como CONACYT para el fomento de vocaciones científicas necesita ser reforzado por lo menos en sus instituciones estatales en Jalisco. La actividad en Jalisco en actividades o programas destinados a la divulgación de la ciencia o fomento de vocaciones científicas ha sido mucho menor que en otros estados de México en donde puede verse incluso una articulación entre las instituciones educativas regionales y asociaciones e instituciones educativas internacionales. La CPC es otra de las áreas que debe ser reforzada en esta región, por esto se sugiere una mayor articulación entre las instituciones interesadas en el fomento de vocaciones científicas o en la divulgación de la ciencia, de manera que esto pueda brindar mayores oportunidades vitales a los estudiantes y habitantes de la región; como se reflejó en las entrevistas existe un desconocimiento de las actividades llevadas a cabo relacionadas con la ciencia fuera de la institución educativa, pero también queda puesta sobre la mesa la problemática en cuanto a la promulgación de un mayor número de políticas públicas con estos fines y aún más de brindarle atención a este segmento de población previo a la elección. La creación de actividades y articulación entre instituciones se ha quedado por debajo en Jalisco del impacto y organización que se da en otros estados del país. Sin duda esto reduce las oportunidades brindadas a los estudiantes para su incursión en actividades de ciencia y a la población en cuanto a la limitación, restricción o

dosificación de información como recurso de autoridad (Giddens, 1983). O tal vez sea simplemente, elaborar mejoras en las estrategias de difusión que puedan tener informadas a un mayor número de personas.

Por otra parte los *media* como la televisión y el internet, tuvieron una relevancia significativa para los estudiantes en la elección, esto puede atribuirse a que sobre todo en la televisión en la cual se producen formas simbólicas que forman parte del proceso de creación de sentido que se va forjando y apropiando el sujeto a lo largo de su vida. Esta contribución en la creación de sentido puede ser mayormente significativa en los estudiantes de secundaria y sobre todo de preparatoria, pues como se pudo leer anteriormente los intereses en el consumo mediático de los niños se colocan en las caricaturas y otros tipos de contenidos que poca o nula relación tienen que ver con los contenidos de ciencia; pero este tipo de contenidos sea en televisión o cualquier otro medio de comunicación que sale del propósito de divulgar la ciencia tiende a difundir y reproducir representaciones sociales erróneas sobre la ciencia y el científico que pueden crear cierto distanciamiento con la ciencia. En cuanto a los contenidos en programas de “señal abierta” en México, no se encontró referencia en las entrevistas a algún programa consumido por el estudiante. Sin embargo, los estudiantes colocaron a los canales de televisión de paga como referencia en el consumo de estos contenidos. Lo cual representa una limitante en tanto oportunidad de acceso para cualquier sujeto y ahora con la introducción de señal digital el acceso a estos tipos de programas pudo reducirse aún más en comunidades rurales, personas con bajos recursos económicos o por la falta de

pericia en el manejo de receptores de señal que requirió la introducción de sistema digital en México. Estas limitantes tanto en la falta de producción de contenidos de ciencia como de acceso a los pocos que hay en la oferta televisiva es uno más de los recursos de autoridad, por el bajo presupuesto destinado a su producción o que los contenidos televisivos están más allá de los propósitos de divulgación de la ciencia y de información sobre avances científicos, lo cual obedece a estructuras de dominación a través del empleo de reglas. Los estudiantes señalaron que la televisión fue un medio recurrente para el consumo de estos contenidos, cabría prestar atención a ello. No quiere decir que esto refiera a causa-efecto, sin embargo, sí puede propiciar un mayor acercamiento tanto a estudiantes en proceso de elección, para apoyar al mismo o como en el caso de los padres simplemente para informar y acercar más a la población con estos temas. Aunque en la actualidad no puede éste ser el único medio de difusión que oferte estos contenidos, si puede ser el más accesible para una población de mayor edad, como en el caso de las madres y padres.

Entonces, en la elección de una licenciatura entran en juego una variedad tanto de recursos como de recursos de autoridad, ambos son provistos o dispuestos por las instituciones en las cuales se encuentra inmerso el estudiante previo a la elección. Además de estar implicadas las condiciones socioeconómicas y de contexto el cual pueda facilitarle el acceso a oportunidades de desarrollo, contexto que será resultado igualmente de recursos de autoridad y de asignación a través de la administración de estos recursos. Por contexto me refiero sobre todo entonces a las condiciones dispuestas por el gobierno para habilitar la acción

de estos estudiantes, actividades que se amplian ampliarse en la sección de anexos. De acuerdo con Dahrendorf (1983) es importante para el sujeto saber que cuenta con opciones, aunque no pueda hacer uso de todas estas oportunidades.

De esta manera, la elección de una licenciatura conlleva una serie de procesos, que se dan dentro de un sistema social que dota de recursos para que la reproducción de las prácticas, en este caso lo fue para la continuación de estudios superiores y dentro de ésta la orientación por una licenciatura en ciencias naturales. La disposición de recursos como de recursos de autoridad provistos por diversas instituciones pueden favorecer la elección de estas áreas de estudio, como lo fueron las aportaciones que se realizaron en la creación de sentido hacia estas áreas intencional o no intencional por parte de profesores, de los padres, de la televisión, pero también existieron aquellos que restringieron o trataron de imponerse ante la decisión del estudiante como las restricciones infraestructurales de la UDG, la ausencia de políticas públicas en el fomento de vocaciones científicas para estudiantes en proceso de elección, la propia familia de algunos encuestados y la poca producción de contenido de ciencia en la televisión. De manera que así como se habilitan oportunidades vitales a través del empleo de recursos de autoridad para apoyan en la búsqueda del individuo de una identidad profesional y más allá de esto, la finalidad de la reproducción del campo científico por parte de las instituciones abordadas, también, el empleo de algunos otros recursos de este tipo pretenden limitar la acción tanto en la institución familiar como en las limitantes de ingreso en la UDG como en la poca generación de

políticas públicas para los estudiantes que están en el proceso de elección principalmente en el nivel medio superior.

**Tabla 22.** Recursos de autoridad que orientan la elección de una licenciatura en Física, Química y Biología en Universidad de Guadalajara.

Recursos de autoridad que apoyan a la reproducción del campo de las ciencias naturales		Recursos de autoridad como elementos constrictivos para la elección de una licenciatura en ciencias naturales	
<b>Institución familiar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Vínculos</li> <li>2) Tiempo que la familia puede otorgar al estudiante para la acumulación de capital cultural,</li> <li>3) Apoyo económico</li> <li>4) Libertad de elección</li> </ol>	<b>Institución familiar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Imposición o adopción de creencias religiosas</li> <li>2) Representación social y valoración del estudio de una licenciatura en estas áreas (desconocimiento)</li> <li>3) Posición de los sujetos dentro del sistema social</li> <li>4) Ideología? Género. Entorno sociocultural</li> <li>5)</li> </ol>
<b>Institución educativa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Actividades extracurriculares sobre ciencia</li> <li>2) Discursos emitidos por los profesores</li> <li>3) Vínculos generados por los profesores</li> <li>4) Idoneidad en la formación académica del profesor en las asignaturas de ciencias naturales.</li> <li>5) Uso de redes sociales para difundir información sobre ciencia</li> </ol>	<b>Institución educativa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Restricciones infraestructurales para la admisión</li> <li>2) Evaluación de destrezas y habilidades cognitivas</li> <li>3) Déficit de presupuesto para el impulso de más actividades extracurriculares relacionadas a la ciencia</li> <li>4) Déficit de información en los profesores sobre actividades generadas por el Estado o por la misma escuela a la que pertenece el estudiante</li> <li>5) Déficit del establecimiento de una comunicación más personalizada para la invitación por parte del profesor a estas actividades</li> <li>6) Déficit de vigilancia en la reproducción de estereotipos en la</li> </ol>

<b>Estado</b>	1) Emisión de convocatorias en actividades de Estado CPC (no esta investigación pero sí se dio en la exploración de actividades realizadas en México)	<p>ciencia</p> <p>1) Déficit de vinculación Estado-Escuela</p> <p>2) Baja propuesta de políticas públicas para el fomento de vocaciones científicas en estudiantes del nivel medio superior.</p> <p>3) Bajo presupuesto destinado al desarrollo de ciencia y tecnología en México</p> <p>4) Déficit de estrategias para la difusión de la información sobre convocatorias o actividades realizadas por las dependencias estatales de CONACYT.</p> <p>5) Déficit de estrategias de difusión a través de los media más empleados por los estudiantes y docentes</p> <p>6) Déficit de contenidos ofertados sobre ciencia en canales de señal abierta</p>
<b>Media</b>	<p>1) Producción de contenidos mediáticos sobre ciencia (TV de entretenimiento de paga)</p> <p>2) Contribución a la generación de sentido que va construyendo el estudiante con el consumo de estos contenidos sobre ciencia.</p>	<p>1) Déficit de producción de contenidos mediáticos sobre ciencia en televisión de señal abierta</p> <p>2) Difusión de estereotipos sobre los científicos y la ciencia en los programas de televisión abierta y en los medios impresos de mayor acceso para el público</p>

**Fuente:** Elaboración propia.

## **6.1. Alcances y limitaciones.**

La investigación realizada proporciona una exploración en cuanto a los recursos que intervienen en la elección de una licenciatura como proceso que se forja a través de los años, mediante las distintas interacciones que se dan con los otros en las formas de comunicación verbal y no verbal. Se ha brindado apenas un referente de lo que sucede en las instituciones exploradas por lo que habría que profundizar más en las categorías emergentes con entrevistas a profundidad. Habría que considerar el constante cambio de los medios y modos de comunicación con los que el estudiante interactúa, por ejemplo, la popularidad que adquieren las redes sociales y el internet, por lo que habría que realizar un seguimiento sobre los *media* que contribuyen en mayor medida a la generación de sentido en el estudiante, la movilidad de aspiraciones en la licenciatura en Física es un caso de estudio interesante para profundizar, sobre cuáles son los factores que apoyan el incremento de aspiración semestre con semestre.

Aunque la investigación es de corte exploratorio con abordaje sociológico y en la Comunicación proporciona un referente en este tipo de abordaje que sale del aspecto psicológico que es popular en esta temática. Realiza, además, un aporte en las investigaciones realizadas en nuestro contexto (México), las cuales no son un gran número y menos aún bajo este enfoque sociocultural y de comunicación sobre el fomento de vocaciones científicas, como se ha referido.

## Bibliografía

- Arce F, Bazant, M, Staples, A, Tanck, D, Vázquez J. (1982). *Historia de las profesiones en México*. México El Colegio de México
- Bohoslavsky (1984). *Orientación vocacional. La estrategia clínica*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Bourdieu, P. (2001). *Poder, derecho y clases sociales*, 2ª edición. Bilbao, España: Editorial Desclée de Brouwer, S. A.
- Bunge, M. (1980). *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones siglo veinte.
- CIO, en *Clubes de Ciencia CONACYT*. Recuperado en <http://centrosconacyt.mx/wp-content/uploads/2015/01/CIO-clubes-de-ciencia.pdf>
- Clubes de Ciencia México. Recuperado en <http://quieroaprender.masporfavor.com/participar/instructors-in-mexico/>
- Coecytjal (2015). Convocatoria de comunicación pública CTI 2015. Recuperado en [http://www.coecytjal.org.mx/result\\_conv/HTML\\_CONV/convocatorias.html](http://www.coecytjal.org.mx/result_conv/HTML_CONV/convocatorias.html)
- Cohen, I. (1996). *Teoría de la estructuración. Anthony Giddens y la Constitución de la Vida Social*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Código Ciencia de Occidente. Recuperado de <http://www.codigociencia.org/quienes-somos/>
- Conacyt. Aldecoa, J Centro de Ciencias de Sinaloa. (23 de mayo, 2016). *Agencia Informativa*. Recuperado de [http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/museos/7351-centro-de-ciencias-de-sinaloa-unico-en-el-pais-reportaje?utm\\_source=newsletter\\_3598&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=centro-de-ciencias-de-sinaloa&acm=143244\\_3598](http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/museos/7351-centro-de-ciencias-de-sinaloa-unico-en-el-pais-reportaje?utm_source=newsletter_3598&utm_medium=email&utm_campaign=centro-de-ciencias-de-sinaloa&acm=143244_3598)
- Bonilla, A. Buscan que mil niñas mexicanas orienten su vocación hacia la ciencia. (25 de septiembre, 2015). *Agencia Informativa*. Recuperado en <http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/asociaciones/3005-fabiola-una-nina-indigena-que-desea-ser-cientifica>
- Bonilla, A. Mil niñas orientadas a la ciencia. (25 de septiembre, 2015) *Agencia Informativa*. Recuperado de <http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/asociaciones/3005-fabiola-una-nina-indigena-que-desea-ser>

cientifica?utm\_source=newsletter\_1356&utm\_medium=email&utm\_campaign=mil-ninas-mexicanas-orientadas-a-la-ciencia

Castillo, A. Semana Mundial del Espacio en México. (6 de octubre, 2015). *Agencia Informativa Conacyt*. Recuperado de <http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/universo/3288-semana-mundial-del-espacio-en-mexico>

Con 112 niños iniciará el programa de fomento al interés por la carrera científica del INECOL. (14 de abril, 2016). Boletín de prensa: OCES/011/2016. En correo 26 de abril 2016.

Cosío, J. Cibnor: acercando la ciencia a niños y jóvenes. *Agencia Informativa*. (31 de marzo, 2016). Recuperado de [http://conacytprensa.mx/index.php/centros-conacyt/6336-15-anos-del-pace-del-cibnor-acercando-a-la-ciencia-a-los-ninos-y-jovenes-de-noroeste-del-pais?utm\\_source=newsletter\\_3052&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=cibnor-acercando-la-ciencia-a-ninos-y-jovenes&acm=143244\\_3052](http://conacytprensa.mx/index.php/centros-conacyt/6336-15-anos-del-pace-del-cibnor-acercando-a-la-ciencia-a-los-ninos-y-jovenes-de-noroeste-del-pais?utm_source=newsletter_3052&utm_medium=email&utm_campaign=cibnor-acercando-la-ciencia-a-ninos-y-jovenes&acm=143244_3052)

Clubes de ciencia. Centros públicos de investigación. Recuperado de <https://centrosconacyt.mx/wp-content/uploads/2015/01/CIO-clubes-de-ciencia.pdf>

ExpoCiencias Metropolitana 2016. *Agencia Informativa*. Recuperado de <http://www.conacytprensa.mx/index.php/sociedad/eventos/evento/1188-expociencias-metropolitana-2016>

González, E. Todo listo para dar inicio a La Ciudad de las Ideas, Puebla 2015. (5 de noviembre, 2015). *Agencia Informativa Conacyt*. Recuperado de [http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/3906-todo-listo-para-dar-inicio-a-la-ciudad-de-las-ideas-2015-nota-urgente?utm\\_source=newsletter\\_1756&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=todo-listo-para-dar-inicio-a-la-ciudad-de-las-ideas-puebla-2015&acm=143244\\_1756](http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/3906-todo-listo-para-dar-inicio-a-la-ciudad-de-las-ideas-2015-nota-urgente?utm_source=newsletter_1756&utm_medium=email&utm_campaign=todo-listo-para-dar-inicio-a-la-ciudad-de-las-ideas-puebla-2015&acm=143244_1756)

Guerrero, A. Construye CIO nuevo museo y planetario. (6 octubre, 2015). *Agencia Informativa Conacyt*. Recuperado de <http://conacytprensa.mx/index.php/centros-conacyt/3115-construye-cio-nuevo-museo-y-planetario-nota>

Guerrero, A. INAOE, a quince años de despertar vocaciones científicas. (19 de mayo, 2016). *Agencia Informativa Conacyt*. Recuperado de [http://www.conacytprensa.mx/index.php/centros-conacyt/7479-inaoe-a-quince-anos-de-despertar-vocaciones-cientificas-nota?utm\\_source=newsletter\\_3557&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=inaoe-a-quince-anos-de-despertar-vocaciones-cientificas&acm=143244\\_3557](http://www.conacytprensa.mx/index.php/centros-conacyt/7479-inaoe-a-quince-anos-de-despertar-vocaciones-cientificas-nota?utm_source=newsletter_3557&utm_medium=email&utm_campaign=inaoe-a-quince-anos-de-despertar-vocaciones-cientificas&acm=143244_3557)

- Guerrero, A. *Fairchild Challenge*: del jardín botánico a la escuela. (4 de julio, 2016). *Agencia Informativa Conacyt* Recuperado de <http://www.conacytprensa.mx/index.php/centros-conacyt/8816-del-jardin-botanico-a-la-escuela-conservacion-de-la-flora-en-veracruz-nota>
- Inician las actividades del Centro de Reclutamiento de Nuevos Talentos del INECOL. (23 de agosto, 2016). *Agencia Informativa*. Recuperado de <http://conacytprensa.mx/index.php/centros-conacyt/boletinescentros/10176-inician-las-actividades-del-centro-de-reclutamiento-de-nuevos-talentos-del-inecol>
- López, M. Invitan a niños y jóvenes a Expociencias Sudcalifornianas 2015. (26 de marzo, 2015). *Agencia Informativa Conacyt*. Recuperado de <http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/convocatorias/1108-invitan-a-ninos-y-jovenes-a-la-expociencias-sudcaliforniana-2015>
- López, M. Siéntete como un científico chiflado (8 noviembre, 2015) *Agencia Informativa Conacyt*. Recuperado de <http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/politica-cientifica/3981-nota-sientete-como-un-cientifico-chiflado>
- Navarro, K. Fomenta INAH gusto por la arqueología en Baja California. (6 de Junio, 2016). *Agencia Informativa Conacyt*. Recuperado de <http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/7781-inah-bc-arqueologia>
- Participan 50 estudiantes de bachillerato de todo el país en el Taller de Ciencias para jóvenes del CIMAT. (26 de julio, 2016). *Agencia Informativa*. Recuperado en <http://www.conacytprensa.mx/index.php/centros-conacyt/boletinescentros/9284-participan-50-estudiantes-de-bachillerato-de-todo-el-pais-en-el-taller-de-ciencias-para-jovenes-del-cimat>
- Robles, T. El espacio llega a Universum. (7 de octubre, 2015). *Agencia Informativa Conacyt*. Recuperado de <http://www.conacytprensa.mx/index.php/sociedad/museos/3299-el-espacio-llega-a-universum>
- Robles, T. Siete años de Noche de las Estrellas en México. (26 de noviembre, 2015). *Agencia Informativa Conacyt*. Recuperado de [http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/universo/4407-noche-de-las-estrellas-7-anos-en-mexico?utm\\_source=newsletter\\_2053&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=siete-anos-de-noche-de-las-estrellas-en-mexico&acm=143244\\_2053](http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/universo/4407-noche-de-las-estrellas-7-anos-en-mexico?utm_source=newsletter_2053&utm_medium=email&utm_campaign=siete-anos-de-noche-de-las-estrellas-en-mexico&acm=143244_2053)
- Rodríguez, E. Museo Zigzag fomenta la divulgación científica en Zacatecas. (12 de noviembre, 2015). *Agencia Informativa*. Recuperado de

[http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/museos/3879-participacion-del-zig-zag-en-la-divulgacion-cientifica-de-zacatecas?utm\\_source=newsletter\\_1880&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=museo-zig-zag-fomenta-la-divulgacion-cientifica-en-zacatecas&acm=143244\\_1880](http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/museos/3879-participacion-del-zig-zag-en-la-divulgacion-cientifica-de-zacatecas?utm_source=newsletter_1880&utm_medium=email&utm_campaign=museo-zig-zag-fomenta-la-divulgacion-cientifica-en-zacatecas&acm=143244_1880)

Sánchez, F. Alistan Feria de Ciencias e Ingenierías Coahuila. (7 de junio, 2016) *Agencia Informativa Conacyt*. Recuperado de <http://www.conacytprensa.mx/index.php/sociedad/politica-cientifica/8063-alistan-feria-de-ciencias-e-ingenierias-coahuila-2016-ciencia-y-tecnologia-en-coahuila>

Sánchez, V. Adéntrate en el Túnel de la Ciencia. (16 de junio, 2016). *Agencia Informativa*. Recuperado de <http://www.conacytprensa.mx/index.php/sociedad/politica-cientifica/8367-adentrate-al-tunel-de-la-ciencia>

Sánchez, V. El arte de acercar a la ciencia a los mexicanos. (23 de septiembre, 2015). *Agencia informativa*. Recuperado de [http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/2959-el-arte-de-acercar-la-ciencia-a-los-mexicanos?utm\\_source=newsletter\\_1327&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=el-arte-de-acercar-la-ciencia-a-los-mexicanos](http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/2959-el-arte-de-acercar-la-ciencia-a-los-mexicanos?utm_source=newsletter_1327&utm_medium=email&utm_campaign=el-arte-de-acercar-la-ciencia-a-los-mexicanos)

Talleres de Ciencia Recreativa en Universum. *Agencia Informativa*. Recuperado de <http://www.conacytprensa.mx/index.php/sociedad/eventos/evento/1493-talleres-de-ciencia-recreativa-en-universum>

Conacyt (2014). Convocatoria Jóvenes Talentos. Recuperada en <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatoria-jovenes-talentos/convocatoria-cerrada/3343-convocatoria-2014-jovenestal/file>

(2014) Resultados de convocatoria Jóvenes Talentos. Recuperada en <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/resultados-de-las-convocatorias/4274--593/file>

(2014) Resultado de convocatoria Fomento a las vocaciones científicas de niños y jóvenes de México. Recuperado en <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/resultados-de-las-convocatorias/4541--689/file>

(2015). Convocatoria Fomento a las vocaciones científicas de niños y jóvenes de México. Recuperado en <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatoria-jovenes-talentos/convocatoria-cerrada/7955-convocatoria-2015-5/file>

(2015). Resultado de la convocatoria Fomento a las vocaciones científicas de niños y jóvenes de México 2015 (1). Recuperado en <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/sni/convocatorias-conacyt/convocatoria-jovenes-talentos/resultados-jovenes-talentos/7957-resultados-convocatoria-vct-ninos-y-jovenes-2015-complementaria/file>

(2015). Convocatoria leamos la ciencia para todos. Recuperado en [http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/4525-prioritaria-se-abren-las-convocatorias-leamos-la-ciencia-para-todos-y-iii-premio-internacional-ruy-perez-tamayo-de-divulgacion-cientifica?utm\\_source=newsletter\\_2106&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=incentiva-fce-la-divulgacion-cientifica](http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/4525-prioritaria-se-abren-las-convocatorias-leamos-la-ciencia-para-todos-y-iii-premio-internacional-ruy-perez-tamayo-de-divulgacion-cientifica?utm_source=newsletter_2106&utm_medium=email&utm_campaign=incentiva-fce-la-divulgacion-cientifica).

(2016). Convocatoria Ciencia para Todos. Recuperado en [http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/4525-prioritaria-se-abren-las-convocatorias-leamos-la-ciencia-para-todos-y-iii-premio-internacional-ruy-perez-tamayo-de-divulgacion-cientifica?utm\\_source=newsletter\\_2106&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=incentiva-fce-la-divulgacion-cientifica](http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/4525-prioritaria-se-abren-las-convocatorias-leamos-la-ciencia-para-todos-y-iii-premio-internacional-ruy-perez-tamayo-de-divulgacion-cientifica?utm_source=newsletter_2106&utm_medium=email&utm_campaign=incentiva-fce-la-divulgacion-cientifica)

(2016) Resultados de la convocatoria Fomento a las vocaciones científicas y tecnológicas en niños y jóvenes mexicanos 2016 (1). Recuperado en <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatoria-jovenes-talentos/resultados-jovenes-talentos/11151-resultados-convocatoria-vct-ninos-y-jovenes-2016-1/file>.

Convoca CICESE a estudiantes de primaria y secundaria a mostrar experimentos de óptica. *Boletín Tech-Sci-Edu*. Recuperado de <http://www.plexmx.info/2016/05/30/convoca-cicese-a-estudiantes-de-primaria-y-secundaria-a-mostrar-experimentos-de-optica/>

Control escolar, UDG. Recuperado de <http://www.escolar.udg.mx/estadisticas/puntajes-m-nimos/educacion-superior/centros-universitarios-2> .

Dahrendorf, R. (1983). *Oportunidades vitales. Notas para una teoría social y política*. Madrid, España: Espasa Universitaria.

- Dof, (1993). Ley General de educación. Recuperado en [https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley\\_general\\_educacion.pdf](https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.pdf)
- Domínguez, S. (2012). *Significado de la ciencia en estudiantes universitarios: aproximaciones a las representaciones sociales de la ciencia, del científico y de la actividad científica*. (Tesis doctoral) Recuperada de la base de datos EBSCO cdoc. 6078.
- Fondo Institucional de Fomento Regional Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) Recuperado en <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y.../file>
- Garduño, R. (16 de Noviembre de 2014). Aprueban aumento del 4.39 % en presupuesto para educación 2015. *La Jornada*. Recuperado de <http://www.jornada.unam.mx/2014/11/16/sociedad/037n1soc>
- Guiddens, A. (2006). *Sociología*. España: Alianza Editorial.
- (2011). *La constitución de la sociedad. Bases para la teoría de la estructuración 2\** ed. Buenos Aires, Argentina: Amorrurtu Editores.
- Invitan a participar en sábados de la Ciencia. (8 junio, 2016). Departamento de Investigaciones científicas y tecnológicas de la Universidad de Sonora. Recuperado de <http://www.dictus.uson.mx/2016/06/08/invitan-participar-sabados-la-ciencia/>
- Kleiche-Dray, M, Zubieta, J & Rodriguez-Sala, M. (coords). (2013). *La institucionalización de las disciplinas científicas en México. Siglos XVIII, XIX y XX: estudios de caso y metodología*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- La ciencia en corto ¡Qué fluya con ficción! en DGDCUNAM. Divulgación de la ciencia. Recuperado de <http://www.dgdc.unam.mx/evento/ver/la-ciencia-en-corto-que-fluya-con-ficcion>
- La ciencia para todos. Recuperado de <http://www.lacienciaparatodos.mx/>
- Lazarsfeld, P. Sewell, W & Wilensky, H. (S/F) *La sociología de las profesiones*. Buenos Aires: Paidós.
- Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnológica. Recuperado en [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/243.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/243.pdf)
- Martín, O. (2003). *Sociología de las ciencias*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Nueva Visión.
- Orozco, C. (2012). Las políticas públicas de la comunicación de la ciencia en México. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1970 – 2010. *En de*

*la académica al espacio público. Comunicar ciencia en México.* Guadalajara, México: ITESO, pp. 15 – 48.

Participan 40 en 16 Edición de Taller de Ciencia para Jóvenes (27 de junio, 2016). *El Vigía*. Recuperado de <http://www.elvigia.net/general/2016/6/27/participan-edicion-taller-ciencia-para-jovenes-240544.html>

Proyecto de presupuesto de Egresos de la Federación 2017. Estrategia programática (resumen). Recuperado en [pgef.hacienda.gob.mx/work/models/PPEF2017/docs/38/r38\\_ep.pdf](http://pgef.hacienda.gob.mx/work/models/PPEF2017/docs/38/r38_ep.pdf)

Stekolschik, G., Gallardo, S., Draghi, C. (2007). A comunicación pública de la ciencia y su rol en el estímulo de la vocación científica. *Redes*, 13 (25), 165-180. Disponible en RIDAA *Repositorio Institucional de Acceso Abierto* <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/630>

Toscano, M (2001). Oportunidades de vida: El significado de las ligaduras sociales en el liberalismo de Ralf Dahrendorf. *Contrastes, Revista interdisciplinaria de filosofía*, (volumen VI). Recuperado de <http://www.uma.es/contrastes/pdfs/006/Contrastes006-11.pdf;1>.

Thompson, J. (1998). *Los media y la modernidad*. Una teoría de los medios de comunicación. España: Paidós

Vázquez-Alonso y Manassero-Mas, (2015). La elección de estudios superiores científico-técnicos: análisis de algunos factores determinantes en seis países. *Revista Eureka sobre enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 12(2), pp. 264-277.

Vuelvas, B. (2008). El Sujeto de la Orientación. Elección de Carrera y Exclusión Educativa. *Revista Mexicana De Orientación Educativa*, 6(15), 14-29. Recuperado en [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-75272008000200004](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-75272008000200004)

Zetina, K. (2013), Pasaporte al camino del conocimiento científico: imaginarios sociales. La construcción de la percepción de la ciencia en niños. (Tesis de maestría). Disponible en la base de datos <http://eds.a.ebscohost.com.ezproxy.iteso.mx/eds/detail/detail?vid=2&sid=4635d894-3462-4d71-b273-81167f211826%40sessionmgr4004&hid=4208&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=ccdoc.6353&db=ir00158a>

## Índice de tablas y figuras

<b>Tabla 1:</b> Población de estudiantes activos en las licenciaturas de Física, Química y Biología, durante el calendario 2016B.....	48
<b>Tabla 2:</b> Factor de ponderación en relación con los estudiantes activos de segundo semestre y estudiantes encuestados de Física, Química y Biología, durante el periodo 2016B.....	49
<b>Tabla 3:</b> Porcentaje de encuestas aplicadas en cada licenciatura.....	49
<b>Tabla 4:</b> Guía de categorías y observables para analizar la influencia de los recursos de autoridad y oportunidades vitales sobre la elección de carrera.....	52
<b>Tabla 5:</b> Nivel de escolaridad de los padres de los estudiantes encuestados.....	57
<b>Tabla 6:</b> Nivel de escolaridad de las madres de estudiantes encuestados.....	57
<b>Tabla 7:</b> Ocupación de los padres de familia de los estudiantes encuestados.....	59
<b>Tabla 8:</b> Ocupación de las madres de los estudiantes encuestados.....	60
<b>Tabla 9:</b> Estudiantes que tienen familiares que hayan tenido estudios en áreas de estudio similares a la elegida por el estudiante.....	61
<b>Tabla 10:</b> Influencia referida de los estudiantes por parte de un familiar en áreas de estudio similares.....	61
<b>Tabla 11:</b> Porcentaje de estudiantes encuestados en los cuales algún profesor fue una fuente de motivación para la elección.....	76
<b>Tabla 12:</b> Porcentaje de profesores que representaron una influencia para el estudiante, por nivel escolar.....	77
<b>Tabla 13:</b> Porcentaje de participación de los estudiantes encuestados en actividades o programas relacionados con la ciencia.....	82
<b>Tabla 14:</b> Actividades en las cuales participaron algunos de los estudiantes encuestados.....	83
<b>Tabla 15:</b> Porcentaje sobre el cambio de aspiración realizada en estudiantes encuestados por licenciatura.....	84
<b>Tabla 16:</b> Licenciatura a la que los encuestados deseaban ingresar en un primer examen.....	85
<b>Tabla 17:</b> Porcentaje en número de exámenes presentados por los estudiantes encuestados para ingresar a la actual licenciatura.....	87

<b>Tabla 19:</b> Frecuencia de consumo en programas relacionados con contenidos de ciencia en la televisión.....	91
<b>Tabla 20:</b> Recurrencia en el uso de internet para consulta en contenido de ciencia.....	94
<b>Tabla 21:</b> Frecuencia en el consumo de revistas de divulgación de la ciencia.....	96
<b>Tabla 22:</b> Recursos de autoridad que orientan la elección de una licenciatura en Física, Química y Biología en Universidad de Guadalajara.....	138
<b>Figura 1:</b> Distribución de estudiantes por sexo en las licenciaturas en Física, Química y Biología representado en porcentajes.....	97
<b>Figura 2:</b> Distribución de edad en los estudiantes encuestados.....	98
<b>Figura 3:</b> Formación académica de los padres de estudiantes encuestados.....	99
<b>Figura 4:</b> Formación académica de las madres de los estudiantes encuestados.....	99
<b>Figura 5:</b> Ocupación del padre, representada por áreas de estudio y frecuencia de referencia.....	100
<b>Figura 6:</b> Ocupación de la madre, representada por áreas de estudio.....	101
<b>Figura 7:</b> Familiares en área de estudio similar, representada en porcentajes...	101
<b>Figura 8:</b> Motivación de algún familiar en el área de estudio para la elección de la actual licenciatura, representada en porcentajes.....	102
<b>Figura 9:</b> Influencia a través de la motivación sobre algún profesor para la elección de la actual licenciatura.....	103
<b>Figura 10:</b> Influencia de profesores referenciada por los estudiantes de acuerdo al nivel escolar.....	104
<b>Figura 11:</b> Participación de actores en actividades de ciencia, representada en porcentajes.....	105
<b>Figura 12:</b> Organizanización de las actividades extracurriculares de ciencia en las que los estudiantes participaron.....	105
<b>Figura 13:</b> Frecuencia de consumo en programas de televisión sobre contenido de ciencia.....	106
<b>Figura 14:</b> Frecuencia de uso del internet para consultar contenido de ciencia..	107

**Figura 15:** Lectura de revisas de divulgación científica.....108

# Anexos

## Anexo I. Cuestionario aplicado a los estudiantes.

### Encuesta de elección de carrera.

Bienvenido/a, la finalidad de la encuesta que estás por responder es para conocer cuáles fueron tus motivaciones para la elección de la licenciatura que cursas actualmente. ¡Agradecemos de antemano tu participación! ¡Comenzamos!

1. Indica a qué licenciatura perteneces:
  - Física
  - Química
  - Biología
  
2. Por favor indica tu sexo:
  - Hombre
  - Mujer
  
3. Por favor indica tu edad
  - Menor de 18
  - 18
  - 19
  - 20
  - 21
  - 22 ó más
  
4. ¿Cuál es el nivel de estudios de tu papá?
  - Sin estudios
  - Primaria inconclusa
  - Primaria terminada
  - Secundaria inconclusa
  - Secundaria terminada
  - Preparatoria inconclusa
  - Preparatoria terminada
  - Estudios técnicos
  - Licenciatura inconclusa
  - Licenciatura terminada
  - Posgrado (maestría)
  - Posgrado (doctorado)
  
5. ¿Cuál es el nivel de estudios de tu mamá?
  - Sin estudios
  - Primaria inconclusa
  - Primaria terminada

- Secundaria inconclusa
- Secundaria terminada
- Preparatoria inconclusa
- Preparatoria terminada
- Estudios técnicos
- Licenciatura inconclusa
- Licenciatura terminada
- Posgrado (maestría)
- Posgrado (doctorado)

6. ¿A qué se dedica tu papá?

---

7. ¿A qué se dedica tu mamá?

---

8. ¿Realizaste trámites para entrar a otra carrera antes de ingresar a la que actualmente cursas?

- Sí (pasa a la pregunta 9)
- No (pasa a la pregunta 10)

9. Si tu respuesta anterior fue afirmativa ¿cuál fue la licenciatura a la que aspirabas entrar?

---

10. Para ingresar a esta licenciatura ¿saliste en listas en el primer examen que presentaste?

- Sí (pasa a la pregunta 12)
- No (pasa a la pregunta 11)

11. Si tu respuesta fue negativa ¿cuántos exámenes presentaste antes para lograr ser admitido en esta licenciatura?

- 2
- 3
- 4 o más

12. Antes de tu ingreso a esta licenciatura ¿participaste en algún programa de ciencias o actividad relacionada con ellas?

- Sí (pasa a la pregunta 13)
- No (pasa a la pregunta 14)

13. Si tu respuesta fue afirmativa ¿quién organizó la actividad y sobre qué trataba?

---

---

14. ¿Con qué frecuencia veías programa relacionados con la ciencia en la televisión, antes de tu ingreso a ésta licenciatura?

- 2 veces o más por semana
- 1 vez por semana
- 1 vez cada quince días
- 1 vez por mes
- Nunca

15. ¿Con qué frecuencia escuchabas programas en la radio sobre ciencia, antes de tu ingreso?

- 2 veces o más por semana
- 1 vez por semana
- 1 vez cada quince días
- 1 vez por mes
- Nunca

16. ¿Con qué frecuencia leías revistas de divulgación científica, antes de ingresar a esta licenciatura?

- 2 veces o más por semana
- 1 vez por semana
- 1 vez cada quince días
- 1 vez por mes
- Nunca

17. ¿Qué tan frecuentes eran tus visitas a sitios de Internet sobre ciencia (páginas, vídeos, blogs, etc.), antes de ingresar a esta licenciatura?

- 2 veces o más por semana
- 1 vez por semana
- 1 vez cada quince días
- 1 vez por mes
- Nunca

18. Durante tus años de estudio previos ¿tuviste algún profesor que te motivó de manera particular para que eligieras estudiar esta licenciatura? (en pláticas, con su forma de impartir la clase, etc.)

- Sí (pasa a la pregunta 19)
- No (pasa a la pregunta 20)

19. Si tuviste un profesor que te motivó de alguna manera para decidirte a estudiar esta licenciatura ¿en cuál nivel de estudio lo tuviste?

- Primaria
- Secundaria
- Preparatoria

20. En tu familia ¿alguien más tiene estudios en alguna carrera de ciencias naturales?

- Sí (pasa a la pregunta 21)
- No (pasa a la pregunta 22)

21. ¿Este familiar fue un elemento motivador para la elección de tu actual carrera?

- Sí
- No

22. Elige las 3 cosas que hayan mayormente sido significativas para elegir tu actual carrera:

- Profesor
- Padres
- Familiar, tío, abuelo
- Conocido
- Revistas de divulgación científica
- Artículos sobre ciencia
- Libros de ciencia
- Libros de ciencia ficción
- Programas de televisión sobre ciencia
- Programas de radio sobre ciencia
- Sitios de internet sobre ciencia (blogs, páginas, videos, etc.)
- Programas o actividades de ciencia en la primaria
- Programas de ciencia o actividades en la secundaria
- Programas o actividades de ciencia en la preparatoria
- Programas de ciencia o actividades fuera de la escuela
- Visitas a museos
- Otro

23. Jerarquiza las tres cosas que seleccionaste anteriormente:

---

---

---

24. ¿Qué significa para ti estudiar una licenciatura en ciencia?

---

---

---

---

25. Si deseas añadir algún dato significativo para ti durante tu proceso de elección de carrera que no esté contenido en esta encuesta puedes expresarlo aquí:

---

---

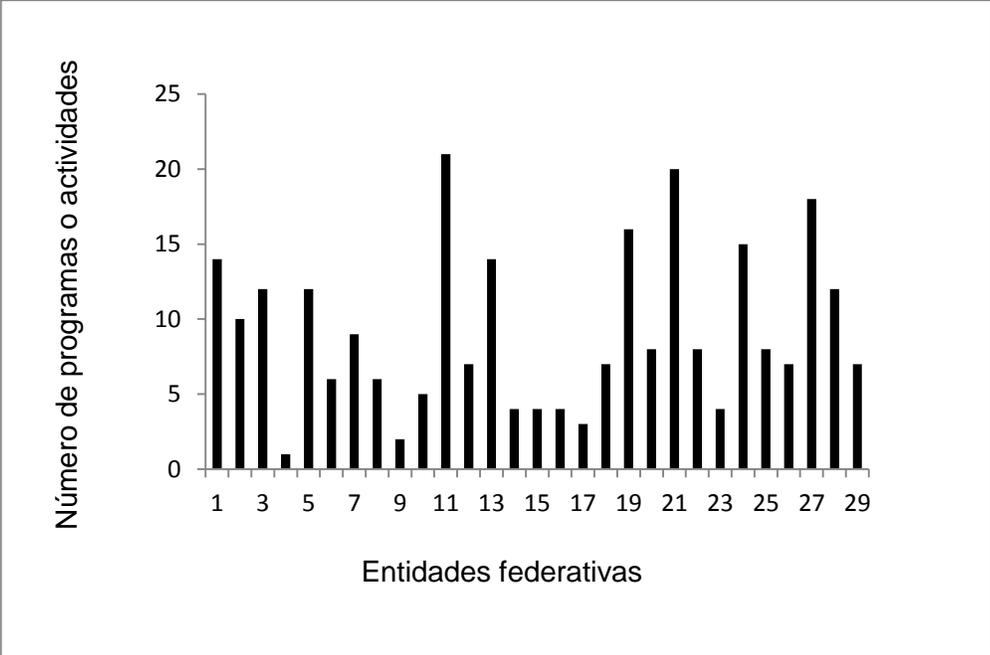
---

---

---

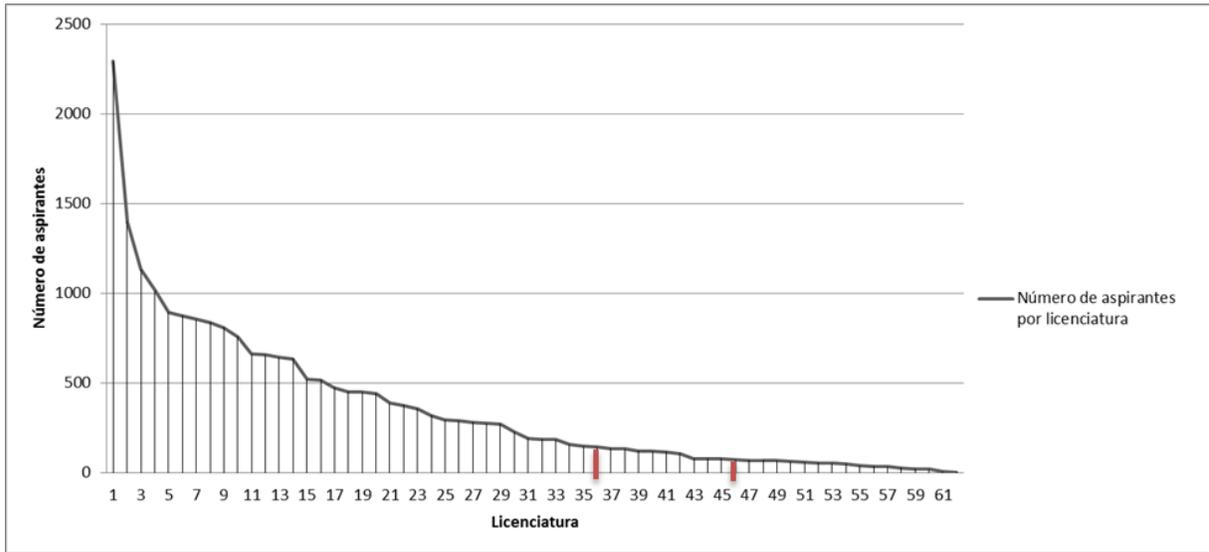
---

**Anexo II. Número de programas beneficiados en la convocatoria “Fomento a las vocaciones científicas y tecnológicas en niños y jóvenes mexicanos”**



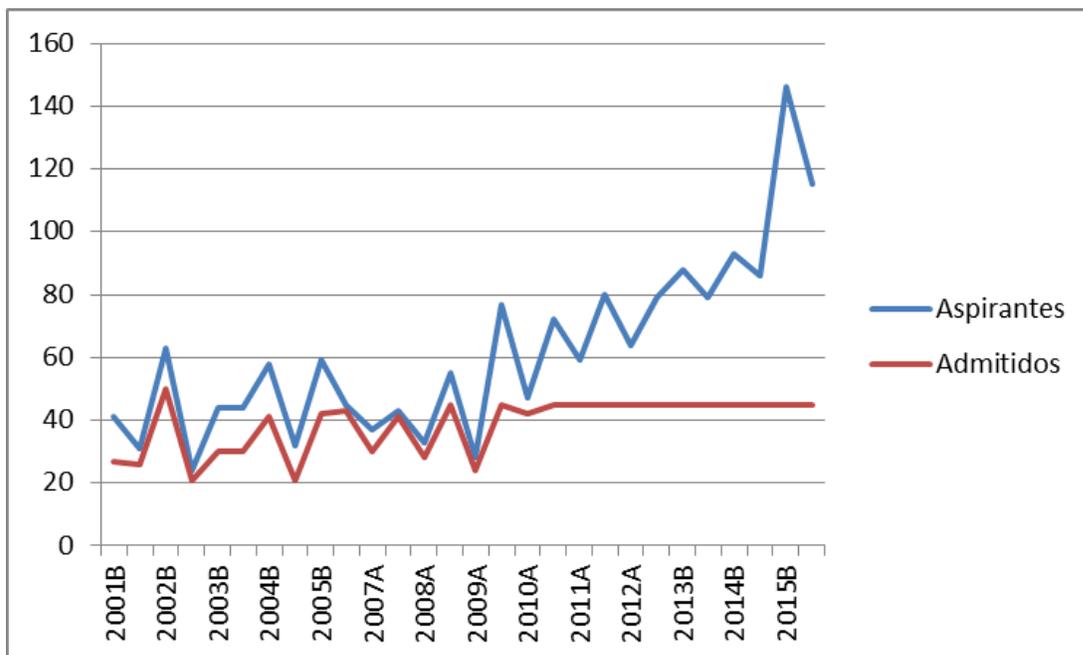
Gráfica de programas o actividades de ciencia beneficiados por la convocatoria “Fomento a las vocaciones científicas y tecnológicas en niños y jóvenes mexicanos en el período 2014 – 2016. 1=Aguascalientes, 2=Baja California, 3=Baja California Sur, 4=Campeche, 5=Ciudad de México, 6=Chiapas, 7=Chihuahua, 8=Coahuila, 9=Colima, 10=Durango, **11=Guanajuato**, 12=Guerrero, 13=Hidalgo, **14=Jalisco**, 15=Michoacán, 16=Morelos, 17=Nayarit, 18=Nuevo León, 19=Oaxaca, 20=Puebla, 21=Querétaro, 22=Quintana Roo, 23=San Luis Potosí, 24=Sinaloa, 25=Tabasco, 26=Tamaulipas, 27=Veracruz, 28=Yucatán, 29=Zacatecas. En negritas Jalisco y el mayor Estado beneficiado por esta convocatoria.

### Anexo III. Gráfica de las aspiraciones en el calendario 2016A



Aspiraciones para el calendario 2016A. La tabla muestra el orden de las licenciaturas para los Centros Universitarios en Zona Metropolitana de Guadalajara. No incluye al Centro Universitario de Tonalá así como las licenciaturas de nivelación y las licenciaturas semiescolarizadas. Las primeras cinco licenciaturas con mayor demanda son: número uno, corresponde a la licenciatura en Médico Cirujano y Partero (CUCS); dos, licenciatura en derecho (CUCSH); tres, para Licenciatura en Enfermería; cuatro, para Licenciatura en Psicología; cinco, para la Licenciatura en Cultura Física y Deportes. Colocándose en la casilla número 36 por demanda, la Licenciatura en Biología; casilla número 46, para Licenciatura en Física; casilla número 47, para la Licenciatura en Química.

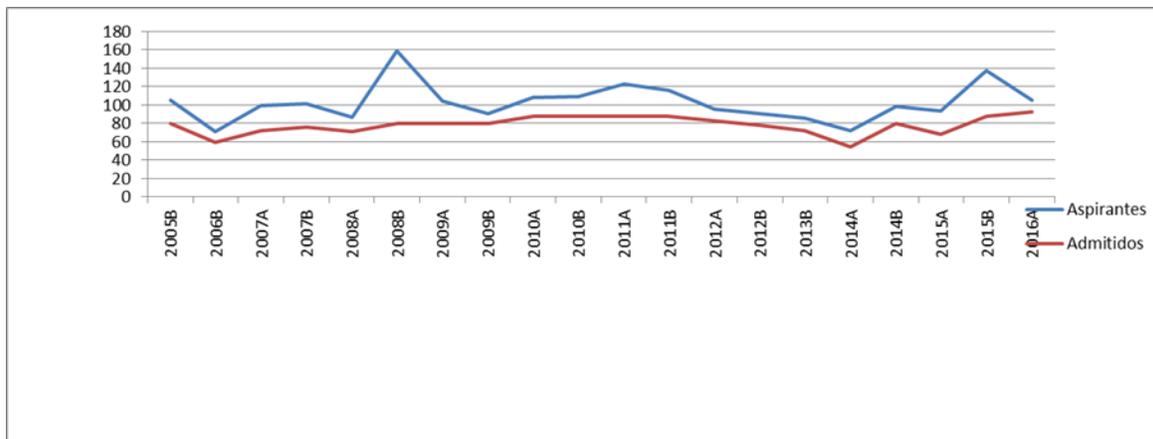
#### Anexo IV. Número aspiraciones para la licenciatura en Física



Movilidad de aspiraciones para la Licenciatura en Física en Universidad de Guadalajara.

**Fuente:** Control Escolar UDG.

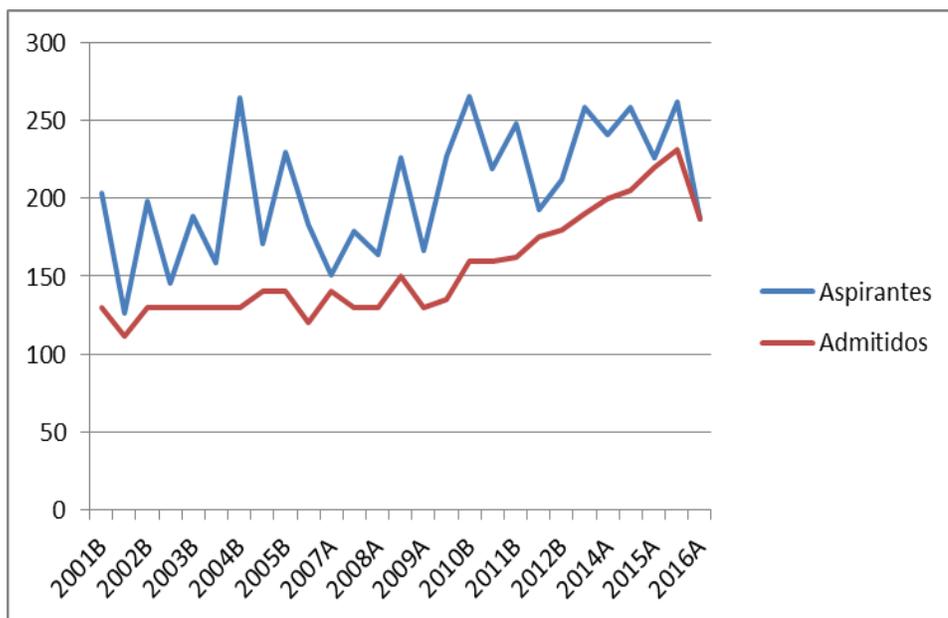
## Anexo V. Número de aspiraciones para la licenciatura en Química



Movilidad de aspiraciones en la Licenciatura en Química en el calendario 2005B a 2016A de la Universidad de Guadalajara.

**Fuente:** Control Escolar UDG.

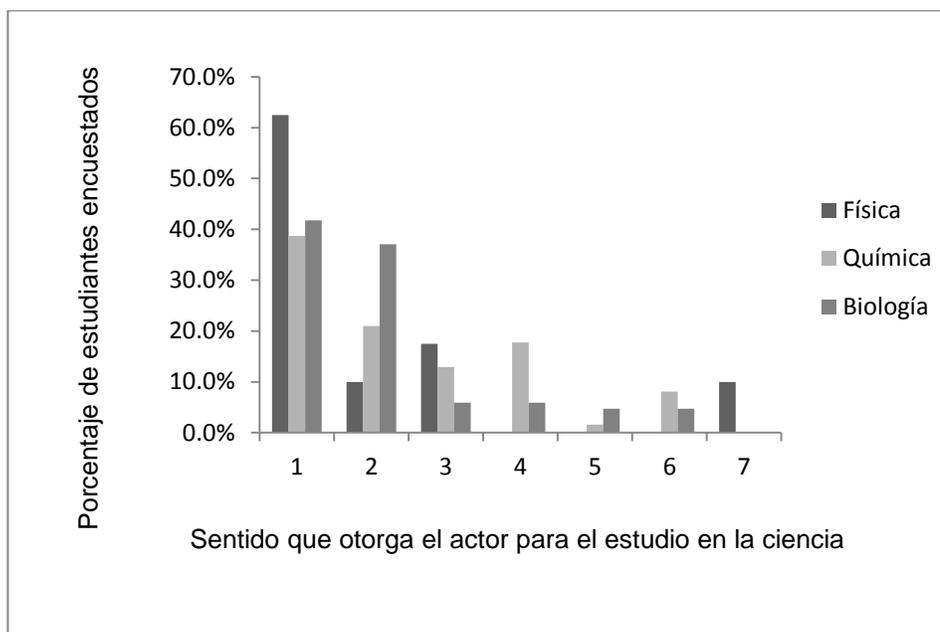
## Anexo VI. Número de aspiraciones para la licenciatura en Biología



Movilidad de aspiraciones en la Licenciatura en Biología. Del calendario 2001B a 2016<sup>a</sup> en Universidad de Guadalajara.

Fuente: Control Escolar UDG.

## Anexo VII. Gráfica sobre la generación de sentido



Sentido otorgado por los estudiantes para el estudio en una licenciatura en ciencias naturales. D= descubrir/explorar, A= hacer alguna aportación, D= desarrollo personal, L= referencia al aspecto laboral, C= Dar continuidad a un gusto, O= otro, PN= percepción negativa de la ciencia

## **Anexo VIII. México en el fomento de vocaciones científicas**

Las actividades que se han realizado en México para el fomento de vocaciones científicas mediante programas consolidados o de manera recurrente año con año, especialmente con las ciencias naturales, ha sido prolífica en algunos de los estados de la República Mexicana. Sin embargo, en el caso de Jalisco, no ha estado en el mismo nivel de programas beneficiados que algunos otros estados en México.

La exploración de estos espacios de acercamiento a la ciencia mediante estas actividades o programas se ha enfocado principalmente en aquellos que estén enfocados a estudiantes en educación media superior, que estén directa o indirectamente relacionadas con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) principalmente, sin embargo, también se realiza la exploración en las actividades que realizan otras instituciones educativas en México, para el impulso de actividades en divulgación de la ciencia.

Una de las competencias del Estado es el apoyo a la ciencia y tecnología que, a través de CONACYT como entidad asesora del Ejecutivo Federal, en la articulación de políticas públicas del Gobierno Federal promueve “el desarrollo de investigación científica y tecnológica, la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del país”<sup>25</sup>. En el fomento a la investigación están implicadas las actividades de divulgación de la ciencia las cuales tienen como finalidad tanto informar a la población como despertar el interés y con ello

---

<sup>25</sup> Ley Organica de CONACYT.

contribuir al fomento de vocaciones científicas. Sin embargo, el apoyo al fomento de vocaciones científicas en los niveles de educación básico y medio superior ha sido menor en comparación con el apoyo que se otorga en la educación superior en la promoción de programas de investigación y mucho más aún si se le compara con el apoyo en programas de posgrados y en la investigación como actividad profesional. Por lo que podría impulsarse más esta área de oportunidad, en el trabajo con jóvenes de educación media superior y educación básica.

La necesidad en el apoyo de fomento a las vocaciones científicas ha sido impulsado mediante la promulgación de políticas públicas que han propuesto desde hace algunas décadas, de esta manera refiere Orozco (2012) que en 1998 el presidente Ernesto Zedillo propuso una iniciativa para Ley del Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica, la cual fue aprobada en 1999. Dentro de esta nueva ley se consideran, dos aspectos importantes: el primero hace referencia a la divulgación de la ciencia y tecnología con el propósito de ampliar y fortalecer la cultura científica y tecnológica de la sociedad; el segundo hace referencia a la promoción y fortalecimiento de centros interactivos de ciencia y tecnología para niños y jóvenes.

Continúa la referencia de Orozco sobre el mandato de Vicente Fox con el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT) se propuso alcanzar el porcentaje del 1% del producto interno bruto (PIB), aunque, su orientación no era para el desarrollo de mecanismos de difusión cobra relevancia para el rubro de la investigación en estas áreas. Sin embargo, fue en este mismo período sexenal en donde se presentó también el mayor decrecimiento pasando del 0.42 % al 0.32%

PIB. En Latinoamérica, el país que registró mayor inversión en este rubro fue Brasil (con el 1% del PIB), seguido por Chile, Argentina y finalmente México. Según datos publicados por la Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis y la Subdirección de Análisis Económicos en el período de 2014-2015 se destinó un 0.32% a CONACYT.

Dentro del Estado uno de los organismos encargados de la ciencia y la tecnología es el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL) el cuál es un organismo descentralizado del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco, dotado de personalidad jurídica y patrimonios propios, sectorizado con la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT) tiene como funciones coadyuvar con la Secretaría en el desarrollo de las acciones públicas y privadas relacionadas con la investigación, innovación científica, tecnológica y educativa, el emprendimiento empresarial y social, la protección de la propiedad intelectual y el desarrollo y transferencia de conocimientos y tecnológicas en Jalisco. Este organismo junto con la SICyT emiten convocatorias para la divulgación de la ciencia y tecnología, sin embargo, se priorizan las actividades en el nivel de formación académica superior.

A continuación se proporciona una breve reseña de las actividades que se realizaron en México en Comunicación Pública de la Ciencia en el año 2015 y 2016. Una parte de esta información se recabó durante la construcción del objeto de investigación a través de la búsqueda en internet y posteriormente con revisión constante de los boletines de la “Agencia Informativa Conacyt”, el período de revisión de los boletines abarcó el período del 7 de octubre de 2015 al 11 de julio

de 2016, con el propósito de abonar al contexto del fenómeno estudiado así como contribuir en la difusión de estos espacios de participación.

### **Aguascalientes.**

#### **Campamento de Ciencia.**

Campamento de Ciencia en el Museo Descubre. Para niños de 4 a 12 años en campamento de verano del 18 de julio al 12 de agosto del 2016. El cual tuvo el propósito de reforzar áreas de conocimiento científico como el cuidado del ambiente, el área tecnológica y también aspectos cívicos y bilingües, para esto se realizaron talleres en ciencia, arte, naturaleza, activación física, astronomía, derechos civiles de los niños en inglés y programación.

### **Baja California.**

#### **INAH fomento al acercamiento a la arqueología.**

El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) fomenta el acercamiento de los niños a la arqueología, a través de investigadores que acuden a planteles escolares, aquellos en los cuales es difícil el acceso de los alumnos a museos, como en la Rumorosa en Mexicali y algunas comunidades de Rosarito, refiere la Agencia Informativa CONACYT. Durante el mes de mayo se impartieron pláticas sobre paleontología, restauración y conservación de pinturas rupestre. El propósito fue implementar conferencias, pláticas y talleres infantiles, destacando la importancia del cuidado de los patrimonios, entonces, se creó “Mayo, mes de la arqueología”. Este proyecto comenzó con la elaboración de un paquete didáctico

nombrado *Conoce tu patrimonio cultural* del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) en Baja California con la intención de difundir la importancia de su conservación. Posteriormente, el instituto implementó el programa “Adopta un sitio arqueológico” el cual tenía la intención de involucrar a jóvenes y adultos para convertirse en guardianes naturales de sitios arqueológicos registrados por el gobierno del Estado.

La arqueóloga Julia Bendimez, resaltó que en México existía la importancia de desarrollar conocimiento científico a través de la investigación, pero que no existía conciencia para involucrar a la sociedad, especialmente a los niños, es decir, para que éstos últimos valoraran el patrimonio cultural, por ello a finales de los 80’s el INAH en Baja California reconoció la relevancia de la educación para conservar los sitios arqueológicos emprendiendo, de esta manera sus primeras acciones de divulgación científica. Los talleres que se ofrecen son para niños de ocho a 12 años. Los niños participaron tanto en la excavación como en la recuperación de objetos y la entrega al museo, con la finalidad de vivenciar el proceso que lleva la recuperación de piezas que ellos ven en los museos. La primer sesión del taller se enseñó a los niños qué es la arqueología, cuáles son los sitios posibles para la recuperación de piezas y se les pone en práctica la técnica para recorrer superficies; en una segunda sesión se les enseñó la técnica de excavación, utilizando areneros y el ocultamiento de objetos.

### **CICESE, concurso de experimentos de óptica.**

Organizado por los alumnos de maestría y doctorado en Óptica del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). El concurso estuvo dirigido a estudiantes de primaria y secundaria. El evento se realizó en el Caracol Museo de Ciencias, el 25 de junio de 2016.

### **Taller de Ciencia para jóvenes.**

Con mensajes de la pertinencia de que el conocimiento que se genera en universidades y centros de investigación sea socializado; así como el resaltar la participación sobresaliente de jóvenes a nivel mundial, fueron los dos mensajes que resaltó el presidente municipal de Ensenada, Gilberto Hirata, destaco la Agencia Informativa. Este taller fue organizado por el CICESE, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

Es indudable que la ciencia mexicana ha cambiado, y ha cambiado mucho en los últimos años. Considero que ahora se hace ciencia de muy buen nivel, y que la comunidad científica ha crecido, pero esto es insuficiente. México es un país que necesita muchos más científicos, y esto es algo que normalmente no es apreciado por la comunidad. Es la propia comunidad científica la que tiene que crear conciencia sobre esto; este taller forma parte de nuestros esfuerzos por llevar este mensaje a la sociedad, señaló el Dr. Eugenio Méndez Méndez para Agencia Informativa.

En el taller participaron 40 jóvenes de todo el país. Las actividades se llevaron a cabo del 26 de junio al 4 de julio de 2016.

## **Baja California Sur.**

### **Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Cibnor).**

En entrevista para Agencia Informativa CONACYT, la doctora Sara Cecilia Diaz Castro, quien es responsable del Programa de Acercamiento de la Ciencia a la Educación (PACE) del Cibnor destacó que las actividades de acercamiento a la ciencia que realizan tienen una función integradora entre instituciones de educación, sector empresarial y científico, así como una función social, que consiste en transmitir el conocimiento científico y tecnológico a la comunidad.

La colaboración de estas actividades la realizan el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Cibnor), en conjunto con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) mediante el Programa de Acercamiento de la Ciencia a la Educación (PACE), con el lanzamiento de una serie de convocatorias busca generar interés por la ciencia en niños y jóvenes y promover una cultura científica en la región.

Algunas de las convocatorias están: Crea Ciencia, dirigida a jóvenes de nivel medio superior y superior en la que se crea una práctica de conocimiento científico de biología, física, química, matemáticas y geología, mediante una exposición con métodos pedagógicos; 4o Encuentro Estatal de Jóvenes Investigadores en Baja California Sur, para estudiantes del último año de nivel superior, pasantes y titulados con menos de un año de haber obtenido el grado,

que tengan interés en presentar una investigación o una actividad científica o tecnológica realizada; y la 3a ExpoCiencias Sudcaliforniana, dirigida a niños y jóvenes estudiantes de Baja California Sur en la cual presentan de forma escrita u oral un documento de divulgación, innovación o investigación en ciencia, tecnología o educación en temas relacionados con las ciencias exactas y naturales, sociales y humanidades y/o tecnología.

### **ExpoCiencias sudcaliforniana.**

Está dirigida a niños y jóvenes estudiantes de Baja California Sur. Los trabajos que participan son el área de divulgación, innovación e investigación en ciencias exactas, ciencias sociales y tecnología. Organizados por el Programa de Acercamiento de la Ciencia a la Educación (PACE) del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), el Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología (COSCYT) y la Secretaría de Educación Pública (SEP) a través de la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia. Fue realizada el 9 y 10 de junio de 2016.

### **Ciudad de México.**

#### **Semana Mundial del Espacio en México.**

Esta actividad se realizó en las instalaciones de Universium, recinto que alberga ciencia, cultura y arte en Ciudad de México. En dicho evento participaron: Universium, el observatorio Lowell, la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), Nibiru, Sociedad Astronómica de la Facultad de Ciencias, la Agencia Espacial Mexicana (AEM), el Instituto de Geofísica y la Facultad de

Ciencias Políticas y Sociales (FCPYS) de la Universidad autónoma de México. Este evento fue abierto al público.

## **22\* Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT).**

Esta Semana Nacional de la Ciencia se llevó a cabo en Ciudad de México, en el Zócalo del 7 al 13 de noviembre de 2015. Semana que se lleva a cabo en las otras 31 entidades del país. Ese año se celebró el Año Internacional de la Luz se contó con cuatro pabellones entre los que destacaron la investigación científica, tecnociencia interactiva, la ciencia en los medios y la innovación. Con el objetivo de comunicar el conocimiento científico y tecnológico, esta actividad fue realizada por el gobierno del Distrito Federal en conjunto con las demás entidades. El evento contó con la presencia de 7 exhibiciones de museos; 20 talleres y grupos de talento y vocaciones científicas; 29 redes temáticas de conocimiento; 27 laboratorios nacionales; 15 empresas apoyadas por el CONACYT a través del programa de Estudios a la Innovación (PEI); 10 revistas de divulgación; 10 medios de comunicación de la ciencia y 14 Centros Públicos de Investigación de CONACYT.

### **La ciencia en corto.**

La Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) y el Programa de Manejo de Uso y Reuso de Agua en la UNAM (PAMAGUA) convocaron a jóvenes entre los 14 y 19 años a participar en “la ciencia en corto ¡Qué fluya con ficción!”

La convocatoria estuvo abierta para aquellos alumnos que presentaban interés por la ciencia, el uso, reuso y manejo eficiente del agua, así como por el

cine y la ciencia ficción. Con lugar de residencia en la Ciudad de México y Área Metropolitana. El cierre de la convocatoria fue el 30 de septiembre de 2016.

### **ExpoCiencias Metropolitana 2016.**

Actividad organizada por Instituto Politécnico Nacional (IPN) a través de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Culhuacán y la RED Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología en coordinación con el Movimiento Internacional para el Recreo Científico y Técnico (MILSET) destinada a niños y jóvenes del Distrito Federal que estén interesados en el desarrollo y presentación de trabajos de divulgación, innovación y/o investigación en ciencias exactas, en ciencias sociales y/o tecnología. Esta exposición se realizó del 2 al 9 de mayo del 2016.

### **Noche de estrellas.**

Organizada por CONACYT, Academia Mexicana de Ciencias (AMC), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), Instituto de Astronomía, Embajada Francesa, Alianza Francesa, Asociación Mexicana de Distribuidores de Telescopios y Binoculares, Celestron, Sociedades Astronómicas de la Noche de las Estrellas, y Agencia Espacial Mexicana(AEM). Señaló el doctor Franco para Agencia Informativa “la meta de los voluntarios, organizadores, astrónomos profesionales y amateurs será incentivar a los niños y jóvenes asistentes a que se dediquen a una carrera científica”

## **Túnel de la Ciencia.**

*Túnel de la ciencia* fue un evento en el marco del Año Dual México-Alemania y de la Expo *Hecho en Alemania*, el cual se presentó del 15 al 26 de junio de 2016. Este evento ofreció un gran viaje científico que abarcó desde el estudio de las partículas elementales hasta el estudio del universo. Este túnel estuvo conformado por ocho núcleos temáticos que mostraron las tendencias científicas del siglo XXI con temas tales como los quarks, el uso de materiales nano, el estudio de la vida, importancia del trabajo multidisciplinario en la investigación, la salud, el funcionamiento del cerebro, la energía y la sociedad en transición, con investigaciones de la Sociedad Max Planck. Este túnel estuvo en el *World Trade Center* de la Ciudad de México abierta al público de manera gratuita.

## **Talleres de ciencia recreativa en Universium.**

Destinado para niños y jóvenes de 4 a 15 años. En temas relacionados con física, matemáticas, biología, paleontología, entre otras. Cada taller está relacionado con la edad de los participantes, la duración de los talleres es de una hora y tiene un costo de recuperación mínimo como cuota de recuperación.

## **Coahuila.**

### **Feria de Ciencias e Ingenierías Coahuila 2016.**

El Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila (Coecyt) organizó la Feria de Ciencias e Ingenierías Coahuila 2016, donde participaron estudiantes de secundaria, nivel media superior y superior de instituciones

educativas públicas y privadas. Los días 29 y 30 de septiembre en la ciudad de Torreón. Presentando proyectos de carácter científico y tecnológico. De acuerdo al portal Feria Nacional de Ciencias e Ingenierías (FENICI), consultado por Agencia Informativa Coahuila, registró el mayor número de proyectos para esta (237) convocatoria y en la segunda fase se mantuvo con 153 proyectos. Esta feria es coordinada por CONACYT.

## **Chiapas.**

### **Talleres de Ciencia para Jóvenes.**

El taller de Ciencia para Jóvenes en 2015 se llevó a cabo en las instalaciones El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) en su Unidad en Tapachula. Se impartieron talleres en temas de etnobotánica, epigenética, metabolómica, simbiosis, polinización, orquídeas y las matemáticas relacionadas con las plantas. Estas actividades se impartieron a lo largo de una semana con conferencias, salidas al campo y demostraciones participativas dirigidas por científicas y científicos con trayectoria en el campo. La convocatoria estuvo abierta para jóvenes de Guerrero, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Campeche, Tabasco, Quintana Roo y Yucatán. Esta actividad tuvo el propósito de promover las ciencias entre la juventud mexicana a nivel preparatoria.

### **Programa Pasaporte al Camino del Conocimiento Científico.**

Las ediciones de este programa están divididas en 12 sesiones de enero a junio y se ha realizado desde 1998 hasta la fecha. Con charlas en diversas áreas del conocimiento como salud, cultura y sociedad; medio ambiente y tecnologías. Se

pretende acerca a los niños a la ciencia mediante varias actividades. Participan las cinco unidades de El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), ubicadas en las ciudades de San Cristóbal, Tapachula, Villahermosa, Campeche y Chetumal, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), unidad Mérida; y el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), además, Restauración de Ecosistemas, A.C. (REAC).

### **Jalisco.**

#### **Concursos de ciencias.**

Código Ciencia Occidente es el Concurso Regional de Proyectos de Ciencia y Tecnología. Dirigido a alumnos de preescolar a universidad, de Jalisco y Aguascalientes. Este evento es organizado por la Sociedad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología Aplicada A.C. (SOLACYT) Las áreas en las que pueden participar los estudiantes son: ciencias exactas, ciencias naturales, médicas, ciencias sociales, humanidades, ingeniería, medio ambiente, agropecuarias, de alimentos, en enseñanza y divulgación de la ciencia, computación, informática y mecatronica. Código Ciencia de Occidente fue fundado por las instituciones: American School Foundation of Guadalajara, Universidad Jesuita de Guadalajara – ITESO, Universidad del Valle de Mexico Campus Guadalajara Sur, Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco – COECYTJAL, INTEL, Grupo Educare, Centro de Enseñanza Técnica Industrial – CETI, Centro de Desarrollo Escolar Arboledas – CEDI, Escuela de la Ciudad de Aguascalientes, Direccion de Vinculacion y Emprendurismo de la Secretaria de

Educación Jalisco, Preparatoria Regional de Jocotepec UdeG, Preparatoria Regional San Martín Hidalgo UdeG, Texas Instrument.

## **Guanajuato.**

### **Clubes de ciencia.**

Desde el 2007 el Consejo de la Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (CONCYTEG) diseñó un programa de acercamiento a la ciencia y tecnología, llamado “Academia de niños en la ciencia”, el cual estuvo dirigido a niños de cuarto, quinto y sexto de primaria, el cual consistía en visitar centros de investigación, universidades e instituciones que ofrecían talleres y charlas sobre diversas áreas del conocimiento y desarrollos tecnológicos. Tres años después, CONCYTEG detectó que era crucial darles un seguimiento a estos niños y crea los “Clubes de Ciencia” razón por la que la “Academia de niños y jóvenes en la ciencia” además de evolucionar en el nombre, cobró mayor fuerza en los niños que iniciaron en el proyecto. El Centro de Investigación en Óptica (CIO), mediante su grupo de divulgación de la ciencia, ha sido pionero de estos programas y forma parte del comité fundador de “Academia de Jóvenes en la Ciencia” en el que ha participado desde 2007. El CIO además de participar en estos programas externos, cuenta con talleres, charlas, observaciones astronómicas, concursos, cursos de verano, visitas guiadas al Museo de Ciencias y un Club de ciencias permanente. Además de la relevancia que tiene para la institución la divulgación de la ciencia, también lo es porque este Centro CONACYT ha asumido desde hace varios años, la responsabilidad y participación dentro de la sociedad del

conocimiento. La Secretaría de Educación de Guanajuato (SEG) es una de las instancias que articula este programa, pues apoya con la selección de los miembros de los clubes. En 2013 el CONCYTEG registró 26 clubes y más de 300 niños participando en 35 municipios de Guanajuato.

### **Museo y Planetario en el Centro de Óptica (CIO).**

El Centro de Investigación en Óptica (CIO) comenzó la construcción de un museo y planetario con el propósito de extender su quehacer a niños y jóvenes en León, Guanajuato. Se espera que pueda estar en función a principios de 2016. Este museo incluirá actividades académicas, conferencias, cursos y talleres con lo que buscan colocarse como un referente museístico y de divulgación científica, así lo señaló para la Agencia Elder de la Rosa Cruz, director del CIO. Además también señaló que del espacio total se destinarán 200 metros cuadrados para aulas del *Club de ciencias* que realiza el CIO mensualmente. Así como talleres y cursos que serán permanentes. Los talleres están dirigidos a jóvenes de primaria, secundaria y recientemente se han incorporado a estudiantes de preparatoria con el fin de promover el estudio de carreras científicas.

### **Taller de ciencia para jóvenes.**

Organizado de manera conjunta por el Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Dirigido a estudiantes de nivel medio superior que estén próximos a elegir una licenciatura.

Busca acercar a los jóvenes a las matemáticas, la astronomía, la química y la biología.

## **Puebla.**

### **Mil niñas, mil futuros.**

La Secretaría del Estado de Puebla ha emprendido en conjunto con la U.S.-México Foundation, así como por la Academia de Ciencias de Nueva York, un programa de mentorías denominado “Mil niñas, mil futuros”, el cual tiene como objetivo principal orientar a niñas de educación medio superior a carreras relacionadas a la ciencia. En un intento por disminuir los índices de deserción escolar, así como, brindar una visión correcta del quehacer científico, pues suelen considerarse a las áreas de ingeniería, matemáticas y desarrollo tecnológico como espacios destinados a los hombres.

Datos emitidos por un estudio realizado por la empresa Microsoft, señaló que en las próximas décadas el 70 por ciento de la oferta laboral requerirá de candidatos preparados en el área de ciencia y desarrollo tecnológico. Por ello el programa incluye cinco componentes: contacto con una mentora, mujer profesionista y académica; acceso a cursos desarrollados por la Academia de Ciencias en Nueva York, los cuales serán en inglés y en línea; cursos sabatinos de inglés avanzado; cursos de desarrollo personal y profesional; y capacitaciones estratégicas en otras áreas. Ellis Rubinstein, presidente de la Academia de Ciencias de Nueva York, señaló que el programa “1,000 niñas, 1,000 futuros” está destinado a la formación de talentos en el área de ciencias sumándose a la

solución de los grandes retos de la humanidad. Por ahora este programa se encuentra en una primera etapa (piloto) en donde 62 estudiantes poblanas que cursan el tercer año de preparatoria recibirán estas mentorías. Se buscará que sean guiadas en las carreras relacionadas con el área de ingeniería, matemáticas, ciencias y tecnología.

### **Ciudad de las Ideas.**

Actividad que se llevó a cabo del 5 al 7 de noviembre de 2015. Puebla fue la sede para el Octavo Festival Internacional de Mentes Brillantes: La Ciudad de las Ideas 2015, encuentro que reunió a conferencistas, científicos, humanistas y líderes de opinión sobre estas áreas.

### **Concurso de Cristalización.**

Participación alumnos de nivel medio y medio superior. Concurso que se realizó con el propósito de despertar el interés por la cristalografía. Participaron 24 escuelas, formaron equipos de tres alumnos guiados por un profesor de Química o Física, quienes recibieron una capacitación previa para guiarlos en el proceso. Los alumnos ganadores recibieron constancia por parte del INAOE y de la Benemérita Universidad de Puebla, además de las instituciones organizadoras de la Escuela Internacional de Cristalografía para las Ciencias del Espacio con el patrocinio de COSPAR, la Unión Internacional de Cristalografía y la Unión Astronómica Internacional. Se otorgaron como premios para el tercer lugar, USB; segundo lugar, tabletas electrónicas; primer lugar, tres telescopios cortesía de la empresa Celestron, además de un paquete de libros para cada uno.

## **Taller de Ciencia para Jóvenes.**

Se ha realizado de manera ininterrumpida desde hace 15 años a la fecha. Durante una semana en vacaciones de verano, 28 estudiantes de todo el país del segundo año de preparatoria viven una experiencia teórica y práctica en temas de astrofísica, óptica, física moderna, ciencias computacionales y electrónica impartidos por investigadores del Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE) con profesores invitados de otras instituciones.

El INAOE es un centro de referencia en temas astronómicos, aquí los jóvenes visitan el Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano o el histórico Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla, acceden a la Cámara Schmidt y al telescopio de un metro de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Además de poder hacer observaciones si el clima lo permite.

## **Sinaloa.**

### **Vinculación de la educación básica con el Centro de Ciencias de Sinaloa (CCS).**

El CCS cuenta con un planetario, salas temáticas, un museo interactivo, laboratorios y alberga al meteorito más largo del mundo, el meteorito de Bacubirito, señaló la Agencia Informativa de CONACYT. La vinculación como primer acercamiento tal vez con la ciencia, se tiene en niños de preescolar, primaria y secundaria. La propuesta del gobierno estatal fue crear un centro que contara con un museo para acercar a los estudiantes a la ciencia y la tecnología. Este centro se plantea como aliado de la educación. En su apertura en enero de

1993, el CCS contaba con biblioteca, sala de lectura, centro de documentación científica con el propósito de impulsar la investigación, mapoteca, videoteca y acceso a bancos de información, hemeroteca, sala de telecomunicaciones, la cual recibiría imágenes por satélite, las cuales se procesarían en video y traducción simultánea. Desde hace nueve años, este centro de ciencias creó el Apoyo a Sobresalientes del Estado de Sinaloa (grupo ASES) el cual integra a niños y jóvenes destacados quienes trabajan junto con sus asesores en el desarrollo de proyectos científicos, los cuales son presentados en ferias nacionales e internacionales, logrando siempre los primeros sitios. Según estadísticas de este centro, referidas a la Agencia Informativa, ASES gana el 90.4 por ciento de los concursos en los que participan los niños y jóvenes inscritos en este Apoyo. ASES tiene presencia actualmente en ocho municipios con alrededor de 300 niños.

## **Sonora.**

### **Sábados en la ciencia.**

Sábados en la ciencia es un programa de divulgación científica para niños y niñas menores de once años de edad que se realiza mensualmente. Se han impartido distintos talleres, por ejemplo, “Las arañas me hacen cosquillas” que fue organizado por el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), la Universidad de Sonora (Unison) y la Burbuja, Museo del Niño, este taller fue impartido por el biólogo Alf Meling. El evento fue celebrado en La Burbuja, Museo del Niño.

## **Veracruz.**

### ***Fairchild Challenge.***

Tiene como finalidad la educación ambiental y la conservación de la flora nacional a través del *Fairchild Challenge*, el cual es una iniciativa organizada por el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, que pertenece al Instituto de Ecología (INECOL). Este programa consiste en la capacitación de profesores de las escuelas participantes, el cual tiene como propósito concientizar a los estudiantes desde preescolar a bachillerato y de educación especial de Xalapa y municipios circunvecinos de la problemática ambiental a su alrededor, la importancia de la biodiversidad, así como su conservación. Estas actividades se organizan en coordinación con el Programa de Aplicación de los Sistemas de Enseñanza Vivencial e Indagatoria de las Ciencias (PASEVIC) de la Secretaría de Educación de Veracruz<sup>26</sup>.

### **Programa de fomento al interés por la carrera científica y tecnológica en niños y jóvenes del INECOL.**

En 2016 el Programa de fomento al interés por la carrera científica y tecnológica en niños y jóvenes del INECOL contó con la participación de niños de Xalapa, Zongolica, Pátzcuaro y Tuxtla Gutiérrez, en alguno de los 70 de proyectos de investigación en las sedes del INECOL de Xalapa y Pátzcuaro. Con la participación de 112 niños de 72 escuelas públicas y privadas en edades de entre

---

<sup>26</sup> Aunque esta actividad no esta dirigida directamente a niños o jóvenes esta indirectamente dirigido a despertar el interés y la concientización en el cuidado del ambiente. Además que muestra una articulación entre la institución educativa y el gobierno de Veracruz.

los 12 y 18 años, quienes pasan tres días con académicos del INECOL en el abordaje de temas relacionados con ambiente y sustentabilidad, biodiversidad, manejo de plagas, química molecular, entre otros.

El programa comenzó con una invitación a los centros educativos para inscribirse al proyecto y seleccionar a su participante, pueden participar las escuelas públicas y privadas. La actividad está financiada por el Consejo Nacional en Ciencia y Tecnología (Conacyt), a través del programa Jóvenes Talentos, y por la Dirección General del Instituto de Ecología, A.C (INECOL).

### **Reclutamiento de Nuevos Talentos.**

Apertura del “Centro de Reclutamiento de Nuevos Talentos y de Fomento a las Vocaciones Científicas y Tecnológicas entre Niños y Jóvenes” (CRTVC), del Clúster Científico y Tecnológico BioMimic. El cual está destinado a la formación Científica Temprana para jóvenes de secundaria. La primera convocatoria fue lanzada para niños de entre 12 y 14 años de edad. En etapas posteriores, integrarán los niveles de primaria (6 a 12 años) y bachillerato (15 y 16 años).

### **Zacatecas.**

En septiembre de 2015 se inició la construcción del parque científico de Zacatecas, el cual contó con el financiamiento de Fondo Mixto de Conacyt.

El Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación (Cozcyt) ha mantenido la visión desde los años 80 ser una ciudad del conocimiento, como

iniciativa de desarrollo artístico y cultural, sin embargo, en la última década el concepto se orientó hacia el concepto de economía del conocimiento.

Además de realizar investigaciones en la minería, cuenta con un Centro de investigación de biomedicina molecular del IMSS que investiga sobre enfermedades propias de la zona minera. El interés de este parque científico está colocado en dar solución a la problemática propia del contexto de la región<sup>27</sup>.

### **Museo Zigzag.**

Conacyt a través del Consejo Zacatecano de la Ciencia, Tecnología e Innovación (Cozcyt) llevó a cabo la 22ª Segunda Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (Sncyt). Zacatecas unió fuerzas con los 58 municipios del estado con actividades como talleres, observaciones astronómicas, funciones de cine científico. Durante esa semana se incluyeron visitas guiadas y gratuitas a 642 niños y jóvenes de comunidades rurales para fomentar y fortalecer la ciencia, tecnología e innovación en las entidades federativas del Conacyt.

### **Actividades que se presentan en varios Estados de México.**

Otro de los proyectos que se desarrollan en el país, son los Clubes de Ciencia (CdeC) de México de la fundación México en Harvard, A. C. Fue diseñado por un grupo de mexicanos en posgrado de la ciencia en Harvard. Estos clubes están conformados por un instructor proveniente de los EUA y un científico mexicano, que cuente con trayectoria amplia en la ciencia y tecnología o que sea un

---

<sup>27</sup> Ejemplo de la vinculación de recursos de autoridad con recursos de asignación, Giddens referencia que no se puede dar uno sin el otro.

estudiante de doctorado o investigador de postdoctorado en alguna institución del país. Se trabaja con estudiantes de preparatoria y licenciatura. Los lugares en donde se desarrolla esta actividad son: Baja California, Guanajuato, Oaxaca, Veracruz, además de las ciudades de Mérida y Monterrey.

### **Semana Mundial del Espacio en México.**

Tiene la finalidad de acercar a niños y jóvenes a la ciencia, tecnología e innovación espacial. Esta semana es organizada por la Agencia Espacial Mexicana (AEM). Con talleres, conferencias, concursos, exposiciones, intercambios, conciertos, visitas guiadas, entre otras actividades; tiene como propósito estimular la curiosidad intelectual de los niños y jóvenes en el área científica y tecnológica. En entrevista para Agencia Informativa CONACYT, Fernando Ávila, técnico académico del instituto de Astronomía (IA) de la Universidad Autónoma de México (UNAM) refirió que Baja California es un estudio privilegiado para el estudio de la astronomía, pues el observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, esta situado en un lugar como poco en el planeta, ya que cuenta con condiciones de aislamiento natural y cielo profundamente oscuro y limpio. Esta semana fue declarada en 1999, y se celebra cada año del 4 al 10 de octubre a nivel mundial.

### **La ciencia para todos.**

Es una actividad de divulgación de la ciencia de Fondo de Cultura Económica y CONACYT, la cual consiste en un concurso a nivel nacional el cual promueve la lectura de textos científicos y se encuentra dividido en tres categorías: para

estudiantes de educación media superior, estudiantes de educación superior y docentes. Las características para la participación es la misma en las tres categorías, solamente cambian algunos requisitos dentro de ellas dependiendo de la edad y rango de los participantes.

Los participantes deben leer uno de los 239 títulos editados por el FCE dentro de la colección del mismo nombre del concurso. Posteriormente realizan un escrito y un video donde expliquen y pongan en práctica lo reflexionado sobre el texto.

La categoría A está destinada para estudiantes que tengan hasta 18 años de edad. Deben redactar un texto descriptivo de la obra de entre cuatro y siete cuartillas. A la vez el video realizado debe ser de entre uno y tres minutos, debiendo expresar cómo el libro puede cambiar la vida del lector o modificar su entorno.

La categoría B es para estudiantes de entre 19 y 25 años de edad. Ellos deben presentar un ensayo de cinco a ocho cuartillas, con al menos dos fuentes consultadas distintas al libro elegido. El video que realicen debe ser de entre cinco y 10 minutos, con las mismas condiciones de la categoría A.

En la categoría C pueden participar únicamente profesores en activo de cualquier nivel, quienes deben escribir un ensayo didáctico de al menos 10 cuartillas de extensión. En la narrativa deben explicar las experiencias obtenidas de haber usado el libro en clase. El video que el docente realice debe ser de cinco

a 10 minutos y demostrar cómo el libro puede ser usado en clase como herramienta didáctica.

Este concurso nace en 1989 y se realiza cada dos años. Las disciplinas en que se enmarcan las participaciones han variado a lo largo del tiempo, y hoy día constan de 11 distintas: Matemáticas, Ciencias del Mar, Ciencias de la Tierra, Ciencias Aplicadas, Ciencias de la Salud, Química, Ecología, Astronomía, Biología, Física y varias (esta última abarca todas aquellas disciplinas no contempladas fuera de las señaladas anteriormente).

Esta actividad de comunicación de la ciencia permite un espacio de inclusión de los jóvenes en proceso de elección del nivel media superior y de los docentes, los cuales a su vez pueden promover la lectura, el acercamiento a textos científicos y el acercamiento a la ciencia. Los libros de divulgación científica de la colección “La Ciencia para Todos” son escritos por investigadores de diversas instituciones educativas a nivel nacional.

Si comparamos lo que se hace en México con lo que se ha hecho en otros países, encontraremos un par de diferencias y de semejanzas. En América Latina encontramos una implementación de programas para fomento de estas vocaciones científicas. Particularmente importante para dicho propósito se encuentra la Universidad de Buenos Aires en Argentina, donde se han creado siete talleres para el fomento de estas vocaciones en los estudiantes de educación media, los cuales son: “Matemáticas como una de las Bellas Artes”, “Introducción a las Ciencias Naturales”, “Investigación y Tecnología en Computación”, “La

Química y el color en los textiles”, “Ciencia, Ollas y Sartenes”, “Introducción a las Ciencias de la Tierra, Atmósfera y los Océanos” y “¿Cómo trabaja un físico?”. Participan alrededor de 30 estudiantes por taller de diferentes escuelas de Ciudad Autónoma y Gran Buenos Aires principalmente aunque se ha realizado la inclusión de escuelas de la periferia gracias a las ayudas económicas brindadas por algunas asociaciones. En estos talleres se priorizan los contenidos procedimentales y actitudinales, también la motivación de los jóvenes como un espacio diferente en el abordaje de las ciencias que en un espacio académico, se incluye también la convivencia con científicos lo cual favorece una perspectiva diversa de un salón de clases. Además de los talleres se realiza el Programa de Experiencias Didácticas el cual incluye la participación de alumnos del último año de educación media en un proyecto de investigación, al cual asisten semanalmente durante un cuatrimestre. Los interesados a participar son postulados en sus escuelas de acuerdo con un listado que se ofrece la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires con los temas de investigación en los que se les propone participar. Estas actividades han incrementado gradualmente el ingreso de alumnos a ésta Facultad.

En México el Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (CONSET, 1985) resaltaba el papel de la divulgación “La importancia de divulgar la ciencia y la tecnología proviene del peso mismo que estas actividades tienen en la vida social, económica, política y cultural de los países”. Sin embargo la ciencia no es algo que se dé forma aislada sino que va a depender de políticas estatales. Se refiere también sobre las vocaciones científicas: “Si los niños y los

adolescentes no tienen dentro de su ámbito cultural elementos que los lleven a acercarse a la ciencia, es menos probable que se forme una vocación científica”. Por esto es relevante saber cómo se van forjando estas vocaciones y cuál es la importancia de la CPC dentro de éstas.

México CONACYT y otras instituciones educativas estatales, algunas de las cuales organizaron las actividades mencionadas anteriormente, se han ocupado de proponer actividades y programas que permitan la reproducción de la ciencia. Si la mirada es general veremos que sí hay trabajo que se realiza para la promoción y divulgación de este campo, pero si fijamos la mirada en Jalisco podemos ver que los espacios generados en este estado son pocos, por lo menos los explorados en cuanto a la participación dentro de las convocatorias de CONACYT para el fomento de estas vocaciones científicas y de los boletines de Agencia Informativa en 2015 y 2016.

### **Año dual México – Reino Unido.**

*British Council* México lanzó la convocatoria para el Concurso Nacional de Cartel Científico “*Inspiring minds*”, dirigida a profesores o investigadores que trabajen con jóvenes de educación media superior. Los profesores debían formar equipos de cinco estudiantes para que realicen una investigación científica y diseñen una alternativa de solución a un problema de su comunidad, el formato de presentación es un cartel científico.

## **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).**

Constantemente lanza convocatorias para que los científicos consolidados, las instituciones o las asociaciones civiles puedan participar en el desarrollo de programas que fortalezcan esta área.

La inclusión de participación de estudiantes de educación media superior para el acercamiento a la ciencia en programas de fomento a las vocaciones científicas ha tenido un mayor impulso en Guanajuato y Puebla, los cuales han desarrollado programas más sólidos que se repiten año con año.

Algunas de estas actividades y programas forman parte de programas beneficiados por la convocatoria “Programa de Fomento a las Vocaciones Científicas y tecnológicas en niños y jóvenes mexicanos” de CONACYT, esta convocatoria ha sido la única que se encontró en relación al fomento de vocaciones científicas en niños y jóvenes, sin embargo, también incluye la postulación de actividades y programas a nivel licenciatura de manera que el presupuesto queda dividido entre la educación básica, media superior y superior. Los resultados de esta convocatoria en el 2014, 2015 y 2016, muestran a Guanajuato como el mayor estado con 21 programas o actividades de ciencia y tecnología beneficiadas en esta convocatoria; mientras que sólo cuatro resultaron beneficiados para Jalisco.