



Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Xochimilco

Licenciatura en Sociología

Módulo XII. "Sociología y Sociedad" Trimestre Lectivo 22P

Asesor

Sergio Alejandro Méndez Cárdenas

**Modernidad o tradición: La racionalidad  
mexicana frente a la ingeniería  
aeroespacial**

Presentado por

Jazmín Garrido Méndez

2183023067

Ciudad de México a 28 de septiembre del 2022

## Índice

Introducción.....	3
Capítulo I. La racionalidad sociológica frente a la ingeniería espacial.....	3
Capítulo III. La percepción subjetiva de la ingeniería Aeroespacial en México .....	17
Capítulo IV. Análisis, presentación de resultados y diagnóstico.....	26
Bibliografía.....	31
Anexos .....	33

## **Introducción**

El campo de la ciencia y la tecnología está articulado como una prioridad en todo el mundo para nuestra preservación como especie. El constante financiamiento es fundamental para conocer nuevas innovaciones para enfrentar los retos del crecimiento de las poblaciones humanas; un elemento fundamental es la comunicación y la capacidad de transmitir esos conocimientos alrededor del mundo.

Por ello, se tiene que comprender el modo de producción de capitales en México, en el marco de la globalización, que buscan el desarrollo científico y tecnológico aplicado, para satisfacer con ayuda de la ingeniería las necesidades de una sociedad. Con el cambio científico-tecnológico algunas necesidades se vuelven indispensables cuando no lo eran, de esta manera, no surgió la pregunta desde una perspectiva weberiana, ¿A dónde va dirigida la ciencia y la tecnología en México, en una línea tradicional o racional moderna?

En México el financiamiento a la ciencia y la tecnología es muy bajo, según la OCDE en 2019 ascendió a 0.22% lo que nos pone por muy lejos con respecto a otros países, como Corea del Sur gastó 1% del PIB e incluso Argentina gasta un 0.4% del PIB. Sin embargo, México adoptando esta tendencia, se refleja en la cantidad de investigadores en el país, la OCDE menciona que hay solo 5 mil 918, equivalentes a 4.7 investigadores por cada 100 mil habitantes.

La curiosidad por el salir del planeta Tierra y explorar el universo, ha estado presente y es de interés de algunas personas, de esta manera se ha limitado históricamente a México y sus instituciones educativas públicas con los proyectos a largo plazo, ya sean construcción de satélites, naves o incluso colaboraciones internacionales para la construcción de bases lunar o marcianas, esta falta de accesos a financiamientos educativos para la ciencia y la tecnología, ha hecho que México se vea rezagado al avance de la misma e incluso propicia la llamada “fuga de cerebros”, talentos provenientes nacionales en busca de mejores oportunidades se van a otros países que cuentan con los lugares en el que se desarrolla la investigación y los campos profesionales que no existen en México.

Evitando de igual manera un cambio cultural y frenando la construcción de una sociedad con conocimiento científico-tecnológico avanzado en México. Esto se ve reflejado en personas con interés en el área de ciencias espaciales, mudan sus estudios a otros países, llevando sus conocimientos y potencial a otros países. México no se ve reconocido por apoyar a sus estudiantes e incluso proyectos que son relevantes para el desarrollo nacional, se ven estancados por falta de financiamiento en el país, como es el caso de la desaparición del Instituto Mexicano de Telecomunicaciones que detuvo un proyecto de 80% de avance entre varias instituciones en el país. Algunas alternativas para sostener este caso es el inicio del financiamiento a las instituciones y universidades dedicadas a la divulgación y difusión de la cultura, la ciencia y la tecnología en todas las áreas del conocimiento, prestando cierta atención a los proyectos para la correcta realización de su metodología.

Por lo que es indispensable responder a los siguientes cuestionamientos, ¿cómo incide los cambios culturales en las personas de México cuando hay un cambio en la ciencia y la tecnología?, y de igual manera, ¿Cómo se relaciona el inicio de la industrialización en México y el nacimiento de las ingenierías para la industria o la ciencia?

Por lo anterior, es pertinente hablar del papel que juega la tecnología en el campo social. A lo largo de la historia, los cambios industriales/tecnológicos han ido cambiando los aspectos culturales de las sociedades a partir de cambios en las realidades sociales, se cambian las necesidades humanas por el cambio tecnológico. Esta parte en el campo de las ciencias sociales es considerada como una medición importante, en este caso, en el desarrollo de nuevas tecnologías en el país también como un constante desarrollo humano.

En México se puede observar como la importancia de la ciencia y la tecnología ha tenido altos y bajos, casi toda la ciencia y tecnología requeridos para poder satisfacer proyectos mexicanos han venido del extranjero, en los últimos 29 años el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, nos facilitó el acceso a esas tecnologías, nunca ha sido negativo, sino, por el contrario es necesario el

compartir conocimiento y crear círculos inter y transdisciplinarios mundiales, para la creación de conocimiento. No obstante, el caso en México ha sido escasos los aportes científicos y tecnológicos, particularmente por la falta de políticas públicas democráticas y la presencia de gobiernos autocráticos que han decidido no invertir en el campo de la ciencia y tecnología. Por lo cual es conveniente la importancia de la inversión a la ciencia y tecnología en México, en específico la ingeniería aeroespacial, pero realizable en otros campos de la ciencia y la tecnología, es el inicio de la constante búsqueda para el desarrollo humano en beneficio de todos, para el conocimiento de nuestro entorno y el espacio exterior. En términos generales, la creación de sociedades que busquen el saber hacer, el conocimiento y la constante búsqueda de un mejoramiento social.

Por lo que este trabajo tiene como objetivos comprender el papel que juegan los cambios culturales (como maneras de pensar, actuar y sobrellevar la vida), para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México, pretendemos analizar, desde la sociología de la comunicación y poder de Manuel Castells, cómo y porque algunas tomas de decisiones de los gobiernos mexicanos son limitadas y de qué manera se someten a influenciadas por otros países. Se propone analizar desde la sociología comprensiva los obstáculos para el desarrollo de la ingeniería aeroespacial y contrastar a través de opiniones de expertos, estudiantes y responsables de la política científico-tecnológica el panorama futuro de ésta.

En el caso particular de México, la tecnología, ha impactado pero derivado a las redes socio digitales, en el caso de la ingeniería aeroespacial o ciencias espaciales, hay un nulo conocimiento o interés por parte de la sociedad en general, existen pensamientos donde se describe al país como incapaz de realizar pruebas o proyectos que hablen sobre el espacio exterior. Por lo que, el uso y desarrollo de la ingeniería aeroespacial tendría un efecto positivo para cambiar la mentalidad y sentimientos de inferioridad.

## **Capítulo I. La racionalidad sociológica frente a la ingeniería espacial**

En el estudio las ingenierías, hay que comprender propiamente lo que es: el medio por el cual puede mejorarse un sistema, es decir, implica diseñar y construir un dispositivo que alcance una meta o necesidad humana que anteriormente no pudo alcanzar o se había pensado acerca de ello. Es una disciplina y profesión que aplica los conocimientos técnicos y científicos, hace uso de las leyes de la física y naturales con el principal fin de diseñar e implementar materiales, estructuras, máquinas, dispositivos, sistemas, etcétera (Editores, 2009).

Es así como la ingeniería espacial se puede definir como la capacidad de desarrollar, proponer e integrar de manera correcta las diferentes tecnologías para proveer la mejor solución en el desarrollo de procesos y productos aeroespaciales (Universidad Nacional Autónoma de México, 2020).

Ahondando lo anterior, deviene la ingeniería de una aplicación constante de la ciencia y la tecnología, ya que hay particularidades para comprender el significado de la tecnología, esto quiere decir; hacer uso del conocimiento previo que ha sido aprobado en la práctica, contrastar la información con una realidad concreta para conformarla en un llamado saber hacer. Lo que realmente busca es el interés científico, para que sea un medio para procurar la transformación o generación de recursos, esto se refiere que debe de haber un saber para que el fin sea útil (García , 2010).

Por otro lado, la ciencia está enmarcada culturalmente, no tiene un significado permanente ni universal, esta denominada por la diversidad de experimentos que hacen los científicos para describir el mundo en formas útiles. Así como es un significado cambiante, depende del contexto sociohistórico del que estemos hablando, por ejemplo, la divinidad que se consideraba una ciencia en la Edad Media con la nanotecnología aplicada al siglo XIX. Por lo que, por su propia naturaleza, los diferentes tipos de ciencia se asocian a distintas metodologías, ya sean cualitativas, cuantitativas o mixtas, que llegan a proponer perspectivas a un problema de sociedad (Fara, 2014).

Tiene que ver mucho lo anterior de la ciencia con la “sociedad del conocimiento”, dentro de todo el concepto se desarrolla todo un devenir histórico, es decir, las sociedades se desarrollan depende de su contexto histórico, este concepto se define como “la sociedad del conocimiento debe comprenderse no sólo como una sociedad que se quiere comunicar de otra manera, sino que busca compartir un saber” (Moreno, 2009), es decir, se caracteriza por tener la importancia que adquiere la educación y a las redes informacionales, así crear ciudadanos competentes en un mundo globalizado, por lo que es indispensable saber ¿Hay una sociedad del conocimiento en México?

Por lo que es pertinente habla sobre el pensamiento de Émile Durkheim en el libro de “La división del trabajo social” sobre los tipos de sociedades y los tipos de solidaridad relacionado con las sociedades y a su vez de la densidad dinámica. Esta aportación se comprende, dentro de los dos tipos de sociedades: arcaicas, caracterizándose como un derecho represivo, los individuos son homogéneos y apegados a la norma o consciencia social, las tareas sociales no son muy distintas entre sí, ejemplo de esto es que un campesino puede realizar trabajos de hierberos o curanderos. Dentro de esta sociedad se va conformando el concepto de la llamada “solidaridad mecánica”, que se entiende que es dada por la fuerte consciencia social, no hay casi diferencias, se adhieren a las mismas normas y valores, la pena es máxima.

Es así como después ocurre la división del trabajo social es como se va conformando otro tipo de sociedad: moderna, esta se caracteriza por su cambio en derecho restitutivo, no hay suplicio, también hay auge de la individualidad o heterogeneidad en los individuos en su rol o profesión y por ende hay una consciencia individual, el individuo sabe que necesita que otros individuos con distintas profesiones. Aquí ya existe una división y especialización del trabajo social que ahonda con lo anterior sobre la individualización por lo que hay diferencia entre individuos y las funciones que desempeñan. Aquí se llama con el concepto de “solidaridad orgánica”, ya que los individuos están diferenciados entre sí y son más

interdependientes, aquí la cohesión social es necesaria y la colaboración es mutuamente beneficiosa.

Este paso que hay entre las dos sociedades lo llama “densidad dinámica” que se refiere a el número de personas y las interacciones sociales en la sociedad y se dice que cuando esta aumenta quedan dos posibilidades, el conflicto o la colaboración (especializar los trabajos y recursos de cada sector).

Los tipos de sociedades han sido determinantes para estudios contemporáneos, por lo que, en este trabajo, con los conceptos clave de Durkheim se puede comprender que los cambios de sociedades efectúan cambios individuales que derivan a desempeñar la colaboración de diversos sectores como el inicio de la industria y la creación de la ingeniería aeroespacial por las interacciones y la cohesión social. A este rango, también Karl Marx marcaba una tendencia de que sí no se desarrollaban las fuerzas productivas no hay un avance propiamente tecnológico. Por lo que, hasta este punto se tienen que comprender la teoría de donde se desarrolla el pensamiento humano mexicano, moderna con tintes arcaicos, tradicionales o pensando hacia el desarrollo en el mismo país sin cooperación mundial, es decir, hacia donde va dirigido el desarrollo científico y tecnológico en materia de ingeniería aeroespacial.

### **Tradicición en el desarrollo de la ciencia y la tecnología**

Cuando se habla de tradición se puede representar en cultura o actos representativos en comunidades, pero ¿cómo se puede entender para la racionalidad mexicana?, la aportación que da Max Weber con su concepto clave de “acción social” en el libro de “Economía y Sociedad”, dice la posibilidad de los papeles en donde México ha estado en los últimos años en el campo de la ciencia y la tecnología.

Weber dice que la acción social es una acción con sentido mentado que está relacionado con otros, orientado hacia la acción de otros, orientados por su desarrollo, se refiere a todas las conductas humanas que otorgan un significado que es atribuido por el individuo, las acciones humanas determinan la conducta propia



o viceversa, esto va ligado a entender que no hay prioridad en la inversión de la ciencia y la tecnología por hechos incluso históricos.

E incluso señaló varios tipos de acción social, es indispensable mencionarlas y después desplegar cada una de ellas relacionándolas. La acción social racional, como su nombre lo dice, está consciente, es de pensamiento y está conformada por una problematización del sujeto. Este tipo de acciones racionales tienen dos divisiones, con arreglo a fines: para conseguir logros predeterminados racionalmente y la racionalidad con arreglo a valores: las acciones se determinan por esto mismo, valores o creencias.

Por otro lado, la acción social afectiva se arraiga a todos aquellos sentimientos, afectos o creencias relacionadas a las emociones que los sujetos pueden sentir. Y, por último, la acción social tradicional; comprende las normas o principios en las que lo racional es nulo, a diferencia de la acción social con arreglo a valores, que sí tiene una racionalidad de por medio.

De igual manera, las acciones sociales y sus tipos no están dispersas entre sí cuando un sujeto realiza algo en común, sino que cada uno de los sujetos tiene maneras de pensar y motivaciones diferentes que influyen en que sus acciones tengan un significado, por lo que lo vuelve subjetivo, dependiendo la situación o hecho sociohistórico.

Es por eso, que después de pasar a una sociedad moderna, los tomadores de decisiones tienen formas, acciones y sentimientos específicos que se relevan con decisiones, prioridades y actitudes, por lo que hay que tener una comprensión propiamente sociológica del papel de la ciencia y la tecnología en México, ligado a su racionalidad, ¿Cómo se relaciona la ingeniería aeroespacial, la ciencia y la tecnología con la sociología? Esta pregunta, propiamente relacionada a la aportación teórica del análisis de Weber, se puede analizar ligada a la situación concreta de México, si realmente hay un *saber hacer* o una sociedad del conocimiento en el país.

Las acciones mexicanas se relacionan con una acción social afectiva, sí bien esta relación es bastante subjetiva, es pertinente mencionarla, ya que, esta acción social carece de racionalidad y tampoco tiene un arreglo a fines, no se tiene una planeación adecuada del financiamiento hacia la producción de conocimiento para una ingeniería aeroespacial, ya que el presupuesto en materia espacial es cada vez menos y las instituciones encargadas en esto, se apegan a los discursos políticos en los sexenios que pasen.

También se relaciona con una acción social tradicional, donde cada gobierno que pasa, no hay diferenciación del presupuesto que se le otorga a este rubro y tampoco existe una estructura institucional que sustente una política a largo plazo, por lo que se sigue una fila de tradiciones, leyes y acciones que llevan a no pensar más allá en el futuro del país y de la humanidad, como modo de sustento a las necesidades actuales del hombre.

De esta manera, debe de existir una apropiación de la ciencia y la tecnología, por parte de la sociedad civil como los tomadores de decisiones, se debe de llevar a cabo dentro de una acción social racional con arreglo a fines, puesto que tendría un fin específico: un avance tecnológico con financiamiento mexicano para sustentar las necesidades humanas y el avance científico, propiamente de investigación, por lo que también es indispensable comprender el papel que juega la cultura en la sociedad por la llegada o el conocimiento tecnológico.

### **Cambios culturales por la ciencia y la tecnología**

Bolívar Echeverría define textualmente lo que es la cultura de la siguiente manera, “es el momento autocrítico de la reproducción que un ser humano determinado, en una circunstancia histórica determinado, hace su singularidad concreta; es el momento dialéctico del cultivo de la identidad” (Echeverría citado por Bartra, 2002), lo cual nos menciona que tiene índole estructuralista y que el “cultivo crítico” se puede interpretar como una actividad cultural que reproduce la mismidad y la otredad, es decir, la cultura adopta formas de “existencia en ruptura”, es creativo ante la actividad humana.

Los distintos códigos culturales en una sociedad avanzan de manera distinta, cada ritmo de evolución, por lo que Bolívar Echeverría se ha retomado para comprender la cultura, ¿qué se entiende por cultura? El autor toma diversas vertientes para llegar a una explicación, sin embargo, este concepto no tiene propia definición sin ser polisémico, cambiante y con carácter identitario, por lo que es un concepto que se relaciona como una red de redes en la reproducción del ser humano determinado y con una situación histórica concreta, por ende, se tiene que desarrollar un contexto histórico, esto para comprender, las rupturas en diversas coyunturas en relación con la sociedad.

Ligado a esto, pero un poco más concreto, Manuel Castells, con su libro de “Comunicación y poder”, en el apartado de “La Comunicación en la Era Digital”, donde habla sobre el cambio cultural en un mundo globalizado, dentro habla sobre entender las sociedades culturalmente y no sometiéndolas a ideas cuadradas en formas de ser y de pensar. Menciona que la cultura adoptó una lógica distinta con la transición de la industria cultural a la industria cultural global, esto se entiende que, a partir de la globalización aparece un conjunto de valores y creencias específicos que, en gran medida, se comparten con el mundo, por lo cual se puede relacionar con lo anterior, con la acción social tradicional o quizá una acción social racional con arreglo a fines que quizá tengan algunos países para la toma de decisiones.

Tanto Castells como Echeverría tiene en cuenta el concepto de “red”, a lo que implica estar interrelacionado una cosa o tema con otro, una conexión que permite comprender un fenómeno, en este caso la cultura por la tecnología, acciones, actitudes o maneras de pensar distintas pero similares en un mundo globalizado.

De esta manera, (Castells, 2009) también aporta lo que es una identificación cultural, es decir, que se refiere a un conjunto de valores y creencias específicos en los que se reconocen determinados grupos humanos, el autor menciona que es el resultado de la geografía y de la historia de la organización humana, pero también se puede formar a partir de proyectos concretos de una “construcción de identidad”,

a lo que se por medio para interferir conductas (por ejemplo; naciones), identidades que son fuente primordial para comprender la cultura del individualismo en red.

Ahora bien, de esta manera la aportación de “identidades y cambios culturales” que hace Manuel Castells como el entendimiento de las sociedades modernas de Durkheim y su constante evolución a un individualismo cultural interdependiente con códigos, maneras de actuar y pensar distintos, lo cual nos lleva a pensar en un constante cambio cultural por la tecnología, a simple vista, y retomando lo mencionado por Castells, existe una cultura de la virtualidad, no del desarrollo del conocimiento, es decir, redes socio digitales o comúnmente llamadas redes sociales (Facebook, Instagram, TickTok, etc.) y no del desarrollo de una sociedad del conocimiento, que como bien se entendió con (Samper, y otros, 2004) y (Moreno, 2009), esta sociedad del conocimiento no es parte de una sociedad red, ya que sólo se limita a la “élite” de académicos en diversos países representando una minoría.

## **Capítulo II. Hacia el espacio desde la antigüedad**

Los comienzos donde la humanidad se encontraba mirando hacia el cielo admirando el cielo nocturno, en algunas ocasiones “soñando” fue cuando nació el interés por conocer más allá y fuera de la Tierra, incluso a lo largo de la historia se conocen mitos y leyendas acerca de los astros y su relación con el planeta, como es el caso de Quetzalcóatl bajando para empezar el equinoccio de primavera.

Cuando hablamos del Cosmos, ¿cómo podríamos explicarnos todo aquello que la ciencia hoy en día sabe? Y que nosotros aceptamos como obvio, es decir, choca con lo que culturalmente hemos construido como inteligencia por millones de años, aunque la ciencia podría contradecirse a lo que vemos con los ojos, por lo que se vuelve una notable paradoja, sólo que la ciencia exige afirmaciones basadas en evidencias y demostraciones, como es el ejemplo del movimiento de la Tierra alrededor del Sol, pero nosotros vemos que el Sol se mueve. Por lo que es intensional cometer errores al hacer ciencia (Toharia, 2015).

Las ideas y hasta formalizar los estudios científicos que ahora conocemos comenzaron con estas ideas e historias, pertinentemente el autor Nava Amezcua perteneciente a la Fuerza Aérea Mexicana propone que, para hablar sobre una ingeniería aeroespacial, hay definir las industrias aeronáutica y espacial, las cuales van interrelacionadas en su estudio (Nava Amezcua, 2016).

Este abordaje primeramente se centra en el estudio de la ingeniería aeronáutica ya que tiene como campo de estudio la tropósfera, la primera capa de la atmósfera donde transitan usualmente los vuelos, y la ingeniería o industria espacial, se estudia dentro de la tropósfera y el espacio exterior, haciendo las telecomunicaciones posibles y pasando primero por la tropósfera. En México, se puede destacar el inicio de estas dos industrias a través de maquinaria y personas extranjeras debido a la entrada de México a la Segunda Guerra Mundial, las compras extranjeras fueron constantes, como se muestra en la *tabla 1*, donde nos indica que los orígenes de la aviación, aeronáutica y el camino hacia las ciencias aeroespaciales, en nuestro país, muchas de estas industrias fueron para fines militares, hasta que se llegó a hablar sobre una ingeniería aeroespacial para fines científicos y avance humano, dando paso a un sinnúmero de eventos que trascendieron la ciencia aeroespacial en México.

*Tabla 1. Orígenes de la aeronáutica y la industria espacial en México con datos extranjeros*

<b>Año</b>	<b>Hechos</b>
<b>Aeronáutica</b>	
1842	Inician primeros ascensos en globo aerostático.
1909	Federico Cervantes marchó a Francia para realizar estudios sobre aerostación militar.
1910	Primer vuelo motorizado en México y América Latina.
1911	La empresa Moisant Internacional Aviators realizó una gira en México para promocionar aviones.
1911	Francisco I. Madero fue invitado a participar en un vuelo de exhibición, mandando a cinco estudiantes a Moisant Aviation School en Nueva York.
1912	Hermanos Juan Pablo y Eduardo Aldasoro construyeron el primer motor de explosión interna para un avión en México.

1913	Victoriano Huerta reunió en los llanos de Balbuena a 3 personajes para llevar a cabo pruebas aéreas, formando la “Escuadrilla Aérea de la Milicia Auxiliar”
1915	Se crea la Escuela Nacional de Aviación (ENA) y los Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas (TNCA).
1917	Primer correo aéreo en México
1918	Primeras maniobras acrobáticas
1923	Ya se habían construido más de cien aeronaves, como el Sesquiplanos.
1928	Vuelos a larga distancia sin escalas de México-Washington, Cuba y Centroamérica
<b>Industria aeroespacial</b>	
1957-1958	Se celebró el año geofísico donde la comunidad internacional formuló el programa de actividades espaciales y puso en marcha el primer satélite artificial en órbita.
1967	Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre - ONU
1969	Arribo del hombre a la luna.
1962	Se crea la Comisión Nacional de Espacio Exterior (CNEE), desapareciendo en 1977. La UNAM crea, a través de su Instituto de Geofísica, el departamento del Espacio Exterior, hoy departamento de Ciencias Espaciales.
1968	Para transmitir los juegos olímpicos el gobierno se afilió al sistema satelital Intelsat, construyéndose en Hidalgo la primera estación terrena del país, pero rentando un satélite ATS-3, propiedad de la NASA.
1982	México adquiere su primer paquete de satélites propios “Sistema Morelos” y puestos en órbita en 1985.
1990	Se crea la Sociedad Espacial Mexicana, A.C., impulsó el sector en algunas escuelas mexicanas y en proyectos de cohetes de aficionados.
1991	La UNAM crea el programa Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial (PUIDE), inicia la construcción de satélites hechos 100% en México
2005	Con esfuerzos fallidos a lo largo de los años, unos jóvenes entusiastas fundaron una sociedad llamada Aexa, para impulsar la creación de una agencia espacial en México.
2010	El gobierno de México anuncia la creación de un nuevo sistema satelital para seguridad nacional “Mexsat”
2010	Se crea la Agencia Espacial Mexicana (AEM).

Fuente: Elaboración propia con base a información de (Nava Amezcua, 2016).

## Ciencia y globalización

### *Hechos destacables*

Algunas revisiones de literatura revelan que el comienzo del desarrollo de la tecnología espacial en México comenzó en el Cardenismo (Carrillo, 2019), ya que consideraba necesario que el estado mexicano se encargara de organizar y estimular la investigación científica, ya que estaba entendido que había repercusiones económicas y sociales, por lo que se formuló el artículo 3° constitucional para establecer las relaciones formales entre el estado y el desarrollo científico.

Una gran coyuntura que se vivió en México para poder tener la tecnología que se usa actualmente fue a partir de la Segunda Guerra Mundial, como se menciona, puesto que en esta época se obligó a los países a tener una inversión a la milicia. De esta manera se puede analizar con los antecedentes de Nava Amezcua 2016 que las inversiones hechas para la ciencia y tecnología en México han sido con recursos e inversiones extranjeras, no dando paso a los estudiosos e investigadores del tema a realizar sus proyectos de manera satisfactoria, un ejemplo de esto fue cuando hubo un proyectos interinstitucionales, de escuelas de diversas partes de México con el objetivo de desarrollar un proyecto satelital, al llevar un 80% de avance fue cuando ya no se recibió ninguna financiación.

En el 2018 se celebró la semana mundial del espacio, la cual México obtuvo el tercer lugar en divulgación de ciencia y tecnología espacial, este reconocimiento sólo fue en este rubro y fue hecho por Dennis Stone, presidente de la *World Space Week Association*, este mérito fue en específico para la juventud del país, también remarcando que México ha estado presente manteniendo el compromiso del desarrollo de la ciencia y la tecnología (Gobierno de la Ciudad de México, 2019).

Como lo remarca la tabla 1, la Agencia Espacial Mexicana (AEM) es el proyecto que permite desarrollar y consolidar la industria aeroespacial, dando paso a la creación de diversos proyectos relacionados con las telecomunicaciones, electrónica, entre otras. Este organismo descentralizado del Gobierno Federal se

convirtió en vinculador e impulsor del mismo sector. Para la realización de este proyecto, fue en 2005 donde se presentó una iniciativa de ley ante la Cámara de Diputados, aprobada en 2006, pero iniciando actividades hasta el 2013. Este organismo es el impulsor para la industria aeroespacial, creó el primer plan nacional para la industria aeroespacial para el país junto con ProMéxico, incentivando proyectos cada año y haciendo presencia en congresos afines.

#### *Antecedentes: Tecnología Aeroespacial en diversos sectores*

Se empezó a hablar sobre la tecnología espacial desde el inicio de la Segunda Guerra Mundial, no con fines científicos sino con bélicos, conocer el cielo y sus capas era necesario para distribuir diversos insumos. Por lo que históricamente hablando de lo aeroespacial se hablará en el marco histórico.

Ahora bien, ¿qué trabajos de investigación han abarcado la tecnología aeroespacial?, en los últimos diez años aproximadamente y con el inicio de la internet y una creciente necesidad de tener satélites, por ser un mundo globalizado y estar interconectados y ser interdependientes, hubo un avance tecnológico mundial pero no uniforme. Un ejemplo de esto es, con el aumento exponencial de la población, ha surgido una problemática socioambiental que abarca problemas de agua, cultivos, agroquímico, etcétera, por lo que se ha buscado mejorar la producción y el rendimiento de los alimentos con ayuda de sensores remotos aplicados en España, así como una explicación de las plataformas para vuelo no tripulado y así obtener estudios de interpretación de la reflectancia fotoquímica y analizar el estrés hídrico en cultivos (Yáñez , y otros, 2021). Con base a estas nuevas tecnologías en el campo de las ciencias agrícolas, ya que en un mundo globalizado que se basa en una reproducción social en acumulación de capitales, es necesaria, de igual manera mencionado por el trabajo anteriormente citado, la necesidad de una capacitación en el campo para el manejo de tecnologías, inteligencia artificial para el manejo de una nueva agricultura digital.

#### *Educación espacial*



De esta manera, y no perdiendo el hilo de la industria aeroespacial en México, es pertinente mencionar algunos aspectos de la educación espacial en el país para visualizar su importancia dentro de las Ciencias Sociales. En este caso, el plan de estudios en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) de la ingeniería aeroespacial fue aprobado el 12 de febrero de 2020 que consta por diez semestres, dentro del plan de estudios se menciona que: “Durante los diez semestres los alumnos tomarán una serie de asignaturas de Ciencias Sociales y Humanidades, encaminadas a la formación crítica, ética y social, además de diversas materias de corte económico-administrativo y otros tópicos” (Universidad Nacional Autónoma de México, 2020), dentro de estas asignaturas, se encuentran encaminadas a la administración y poco para visualizar una realidad social con sus subjetividades.

De igual manera, las opciones de estudio fuera de la UNAM se encuentra la Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Chihuahua, Universidad Popular Autónoma de Puebla, Universidad Aeronáutica en Querétaro, entre otras más, por lo que también es importante revisar el plan de estudios, en la Universidad Autónoma de Baja California, por ejemplo, no existen asignaturas con un enfoque social o al cuidado del ambiente, pero sí se menciona tener ética social como perfil de ingreso, únicamente un desarrollo profesional del ingeniero y sólo existe la asignatura optativa de Ecología Industrial, que se relaciona a lo mencionado, sin embargo, carece las Ciencias Sociales, a comparación de la UNAM.

### **Capítulo III. La percepción subjetiva de la ingeniería Aeroespacial en México**

Este documento aborda de forma concreta la importancia que tiene la ingeniería aeroespacial y áreas afines como las ciencias espaciales, explicándolo a través de la Sociología, tomando en cuenta la importancia que tiene la ciencia y la tecnología en el desarrollo de las personas, como los cambios culturales, así como acciones sociales concretas que definen las actitudes, emociones y tradiciones de las personas, relacionado a este tipo de tecnología. Por lo que el tipo de estudio tiene un enfoque cualitativo (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) con alcance explicativo en donde se pretende establecer las causas de los cambios culturales

por el avance de la tecnología aeroespacial, describiendo su importancia para la ciencia y la tecnología.

Se usará un método teórico o lógico en concreto, el método inductivo, ya que este proceso del conocimiento se inicia a través de la observación de fenómenos particulares, en este caso sobre la ciencia y la tecnología: la ingeniería aeroespacial y con el propósito de llegar a conclusiones y premisas generales, donde se pueden aplicar a otros fenómenos o situaciones similares (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Se propuso realizar entrevistas a profundidad semiestructuradas, donde se abarcaron temas no propiamente intelectuales o técnicos, sino para conocer la perspectiva, cambio y puntos subjetivos de la persona entrevistada en cuestión, ya que esto ayudaría a reafirmar y comprender el marco teórico en materia de acción social y cambios culturales. Se realizaron dos entrevistas, a una profesora investigadora de la UNAM en la Licenciatura de Ciencias de la Tierra y a un alumno de la misma universidad en la carrera de Ingeniería Aeroespacial, con una duración aproximada de quince minutos, siendo estas señaladas como informantes clave para seguir la protección de los datos confidenciales.

Validando lo anterior, se realizó un análisis de contenido en plataformas, redes socio digitales y páginas de internet donde contengan datos estadísticos. Este análisis de contenido complementará las entrevistas, ya que se analizaron conferencias magistrales, informes, páginas de internet y documentos, seleccionadas de manera precisa sobre las instituciones y programas relacionados con la ciencia y la tecnología, como es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Agencia Espacial Mexicana (AEM) donde se precise el tema de interés y que lo correlacione con la ingeniería espacial o desarrollo de tecnología espacial, para comprender lo que se analizará, se realizarán una serie de preguntas específicas para su comprensión de puntos clave. Los siguientes medios digitales que se consultaron:

- Facebook de la Agencia Espacial Mexicana y su Revista “Hacia el Espacio” con la emisión y promoción del “Congreso Nacional de Actividades Espaciales”, esto a través de la Secretaría de Comunicaciones del Gobierno de la Ciudad de México. Se analizará la conferencia magistral 2.4: El desarrollo de la Industria Espacial, retos para México por el Maestro Alberto Lepe, Coordinador General de Desarrollo Industrial, Comercial y Competitividad. AEM, dentro del programa de actividades que puede visualizarse en la siguiente liga de internet: <https://haciaelespacio.aem.gob.mx/revistadigital/docs/1661989065PP31AGO.pdf>
- Facebook del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología con publicaciones acerca de la ciencia y la tecnología en un periodo del 30 de agosto al 2 de septiembre.
- Y, el Instituto de Geofísica de la UNAM, en la misma plataforma, que trabaja con las licenciaturas y posgrados relacionados al área, las publicaciones se analizarán con base a la divulgación científica y el financiamiento, también en el periodo acordado anteriormente.
- Página de internet de INEGI para conocer la percepción de la ciencia y tecnología con datos estadísticos a personas de 18 años a más, como parte de un complemento en los resultados.

Por lo cual, se aplicarán de manera general los siguientes cuestionamientos al análisis de los contenidos en redes socio digitales, abarcando y precisando si cumplen objetivos de interés del público en la ciencia y tecnología, así como los comentarios activos señalando posibles debilidades o fortalezas de lo que se publica.

- ✓ ¿Cuál es el objetivo de la publicación o programa que se publica?
- ✓ ¿Cuál es el objetivo del uso de las redes socio digitales que se ve a simple vista?
- ✓ ¿En los comentarios se releva alguna postura de parte de los seguidores de la página?

- ✓ ¿Las reacciones del público en general con positivas o negativas conforme a los comentarios?
- ✓ En caso de la institución dueña de la publicación o el ponente, ¿revela alguna postura específica?
- ✓ ¿Hay interés por parte de la sociedad civil en la ciencia y la tecnología a partir de estas publicaciones?
- ✓ ¿Se menciona algo relacionado a la ingeniería aeroespacial o ciencias espaciales?

**Respuestas a las preguntas para el análisis de contenido en la Conferencia magistral 2.4: El desarrollo de la Industria Espacial, retos para México de la AEM**

- ✓ ¿Cuál es el objetivo de la publicación o programa que se publica?

En cuestiones de esta conferencia magistral, el ponente habla primeramente sobre el libro de “De animales a Dioses”, donde habla sobre imaginar lo imposible, lo cual nos llevó a lo que conocemos hoy en día, tomando en cuenta hasta los elevadores. Poniendo en la mesa un marco de referencia donde están distintas leyes para el desarrollo espacial.

- ✓ ¿Cuál es el objetivo del uso de las redes socio digitales que se ve a simple vista?

En este caso se usaron las redes para transmitir en vivo las conferencias puesto que la sede donde se realizó la CONACES fue en Jalisco.

- ✓ ¿En los comentarios se releva alguna postura de parte de los seguidores de la página?

En la sección de comentarios sí se revelan distintas posturas, muchas personas son estudiosas de ingeniería y relacionado a las ciencias espaciales, comentan que necesitan su apoyo de financiamiento para que no sean nuestras propias leyes las que impidan un desarrollo, así como preguntas que son retadoras para los

ponentes, como la posibilidad de colaborar con otra potencia mundial en materia espacial o cómo es que la AEM podría llegar a ser una agencia como la de la India.

- ✓ ¿Las reacciones del público en general con positivas o negativas conforme a los comentarios?

En YouTube no hay para reaccionar como en otras redes socio digitales, pero hay reacciones dentro de los comentarios, son positivos en una mayoría puesto que es un coloquio donde se presentan distintas conferencias y algunos proyectos de investigación en México, pero también hay comentarios críticos donde revelan sobre la falta de financiamiento.

- ✓ En caso de la institución dueña de la publicación o el ponente, ¿revela alguna postura específica?

La mayor parte de la conferencia releva un interés en la construcción física de satélites, cohetes o naves como forma de un avance, menciona que es importante que se unan todos los actores sociales para poder crear un verdadero desarrollo, así como el PIB, la educación como un factor importante para mantener el interés en la ciencia y la tecnología.

- ✓ ¿Hay interés por parte de la sociedad civil en la ciencia y la tecnología a partir de estas publicaciones?

Por lo que se puede ver, sí hay interés por parte de la sociedad civil en una cantidad reducida pero mayor a lo que podría decirse de la divulgación de la ciencia en su página en las redes socio digitales. Hay poca audiencia en Jalisco.

- ✓ ¿Se menciona algo relacionado a la ingeniería aeroespacial o ciencias espaciales?

Es una conferencia que trata de eso, habla de cómo México tiene todavía que trabajar frente a otros países como Argentina, que tiene más lanzamiento de satélites que México y se le otorga más financiamiento para el desarrollo de la tecnología espacial, así como los planes y programas que están activos en la AEM, que son:

- Plan Nacional de Desarrollo (PND)
- Programa Sectorial de Infraestructura, comunicaciones y transportes (PSICT)
- Programa Nacional de Actividades Espaciales (PENAE)
- Programa Anual de Trabajo (PAT)

Se precisa de igual forma la necesidad que tener enfoques de sustentabilidad, actualización de infraestructura, definir escenarios posibles y desarrollar estrategias que garanticen la correcta gestión de las órbitas actuales y futuras, así como tener satélites que puedan monitorear la flora y la fauna, plagas y proporcionar internet.

### **Respuestas a las preguntas para el análisis de contenido en la red socio digital de Facebook del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT**

- ✓ ¿Cuál es el objetivo de la publicación o programa que se publica?

Hay alrededor de ocho publicaciones del CONACYT al día, entre ellas se centran en las convocatorias vigentes sobre becas, promoción de webinaros, así como publicaciones plenamente del gobierno de México, como el pree registro para la vacuna “patria” o la promoción del cuarto informe de gobierno del presidente de México.

- ✓ ¿Cuál es el objetivo del uso de las redes socio digitales que se ve a simple vista?

A simple vista se ve que la red se ocupa para fines de comunicación y divulgación de la ciencia, así como el conocimiento que hay abierto para consultar por parte de la sociedad civil.

- ✓ ¿En los comentarios se releva alguna postura de parte de los seguidores de la página?

Revelan una postura de insatisfacción hacia las publicaciones debido a diversas circunstancias: se piensa que es ridículo que se inviten personas extranjeras a dar conferencias acerca de la toma de decisiones, algunas otras personas se centran a que los temas son indispensables. En relación con las publicaciones

dirigidas hacia el cuarto informe de gobierno, los comentarios revelan las situaciones que pasan los miembros del CONACYT: poco presupuesto usado para propaganda política, mala administración, propaganda barata, así como corrupción y manejo de los recursos.

- ✓ ¿Las reacciones del público en general con positivas o negativas conforme a los comentarios?

Tienen un balance y depende mucho del tipo de publicación que hagan, son negativas (risa, enojo) cuando se trata del presidente de México y su administración, así como encuentros con ministerios de otros países para el desarrollo de la ciencia y tecnología, aquí las reacciones son de risa y los comentarios sostiene que no hay un manejo adecuado de los recursos. Por otro lado, cuando se hace una publicación acerca de las convocatorias o webinarios, las reacciones son con “me gusta” la gran mayoría, pero revelan que su plataforma no funciona.

- ✓ En caso de la institución dueña de la publicación o el ponente, ¿revela alguna postura específica?

Por una parte, se encuentra apoyando al gobierno difundiendo información general pero también siento una canal para difusión de convocatorias o seminarios.

- ✓ ¿Hay interés por parte de la sociedad civil en la ciencia y la tecnología a partir de estas publicaciones?

Realmente creo que sí la hay en el sentido que el CONACYT es una institución capaz de llevar a cabo los avances tecnológicos a través de sus escuelas de investigación, pero conforme van pasando las publicaciones se revela que las personas están inconformes de cómo se lleva la administración.

- ✓ ¿Se menciona algo relacionado a la ingeniería aeroespacial o ciencias espaciales?

Como la institución abarca todas las ciencias que tienen que ver con innovación y tecnología, en el periodo propuesto no se menciona algo acerca de la ingeniería

aeroespacial ni las ciencias espaciales, sólo acerca de promociones o publicación de convocatorias.

**Respuestas a las preguntas para el análisis de contenido en la red socio digital de Facebook del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM**

- ✓ ¿Cuál es el objetivo de la publicación o programa que se publica?

En promedio, hay cuatro publicaciones al día en la plataforma y hay días donde no es muy activo. Su objetivo central de todas ellas es la promoción y difusión de la cultura espacial pero también tiene temas centrales que involucran la Tierra como de las ciencias acuáticas, sismología, geomática o derechos humanos sobre el agua.

- ✓ ¿Cuál es el objetivo del uso de las redes socio digitales que se ve a simple vista?

La mayoría son seminarios, pláticas o charlas informativas de lo que está haciendo el Instituto de Geofísica y que lo transmite a través de TVUNAM como medio de comunicación. E incluso propuestas de distintos modelos de investigación.

- ✓ ¿En los comentarios se releva alguna postura de parte de los seguidores de la página?

Los comentarios son muy pocos, pero revelan una aprobación hacia lo que se está comentando o difundiendo.

- ✓ ¿Las reacciones del público en general con positivas o negativas conforme a los comentarios?

Son positivas, son mayoría frente a los comentarios.

- ✓ En caso de la institución dueña de la publicación o el ponente, ¿revela alguna postura específica?



No hay ninguna postura específica, ni política ni de algún tipo, siento que sus publicaciones son muy objetivas a lo que se quiere llegar sin caer en posturas, más que la difusión, preservación de la cultura y la ciencia geofísica.

- ✓ ¿Hay interés por parte de la sociedad civil en la ciencia y la tecnología a partir de estas publicaciones?

El interés es muy poco, puesto que las reacciones y comentarios son menores, a comparación, por ejemplo, del CONACYT o de la Sociedad Geológica Mexicana, A.C., donde la comunidad es más grande, por lo que no hay mucho interés.

- ✓ ¿Se menciona algo relacionado a la ingeniería aeroespacial o ciencias espaciales?

Sí lo menciona, por ejemplo, conferencias como: “Campos planetarios y el viento solar” o “Vehículos Lunares. El Rover lunar”, donde a mi perspectiva sería un complemento de la ciencia y la ingeniería.

## Capítulo IV. Análisis, presentación de resultados y conclusiones

Ya teniendo un panorama general de lo que es, como se usa y el desarrollo de una tecnología espacial en México, se pueden revelar ciertas cuestiones que se pueden retroalimentar. En las entrevistas como en el análisis de contenido en las redes socio digitales hay varios puntos que destacar que fueron nociones que tenía en mente. Sí bien, es importante mencionar que el presente proyecto puede ampliarse en sentido metodológico e histórico, ya que se puede adaptar la presente problemática a fenómenos similares.

Por ejemplo, en la entrevista con la profesora investigadora de la UNAM me di cuenta de que los profesores universitarios están desarrollando más investigación en su materia e interesados en que las financiaciones a su investigación no tengan tantos “reproches” y que no se centren sólo en lo que es prioritarios según un conjunto pequeño de personas. Así que se precisó que debe de haber políticas públicas reforzadas,

*Ilustración 1. Políticas públicas*

en la conferencia magistral de la AEM que se analizó, el ponente mencionaba, representando la ilustración 1, que estas políticas



Fuente. Diapositiva de la Conferencia Magistral 2.4: El Desarrollo de la Industria Espacial, retos para México.

deben de estar orientadas a infraestructura, telecomunicaciones, observación de la Tierra y exploración, es a lo que se debe de ir, pero teniendo en cuenta la soberanía, independencia, marginación y sustentabilidad, dejando a un lado la concepción de lo social, que intrínsecamente está asociado a lo que se mencionó pero es importante darle la importancia para que, al público que esta sienta dirigido tenga en cuenta que el trabajo en conjunto con las ciencias.

El internet de las cosas satelital que se menciona en la conferencia magistral es el conjunto y el desarrollo interdisciplinario de las ciencias, es decir, varias ciencias como las espaciales, sociales, administrativas, políticas, biológicas

*Ilustración 2. SAMOF*



Fuente. Divulgación en Facebook de la CONAFOR.

trabajan para el beneficio mutuo de la ciencia para la sociedad civil, así como se mencionan en las entrevistas que no deben de existir distinciones en las ciencias, así como trabajar en la bioética o el derecho ambiental.

Lo que trabaja la AEM es crear grupos científicos con la NASA, SAMOF, otras agencias y organizaciones, para el desarrollo de tecnología aeroespacial para la agricultura, generar modelos predictivos, con aplicaciones sociales y económicas, monitorear plagas, humedad, temperatura o enfermedades que afectan a los cultivos, así como

también se trabaja para un sistema satelital para estimar la deforestación (ilustración 2).

Otra cuestión importante de resaltar es la falta de interés y conocimiento por parte de la sociedad civil y estudiantes, los puntos que se señalaron con la profesora investigadora recalcan lo que se plantea en hipótesis, las personas tomadoras de decisiones no son científicas ni consultan científicos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, e incluso tanto en la entrevista al alumno de la licenciatura en ingeniería aeroespacial revelan una postura técnica para el desarrollo, sí bien tienen bases que se necesita la investigación interdisciplinaria, se deja en segundo plano,

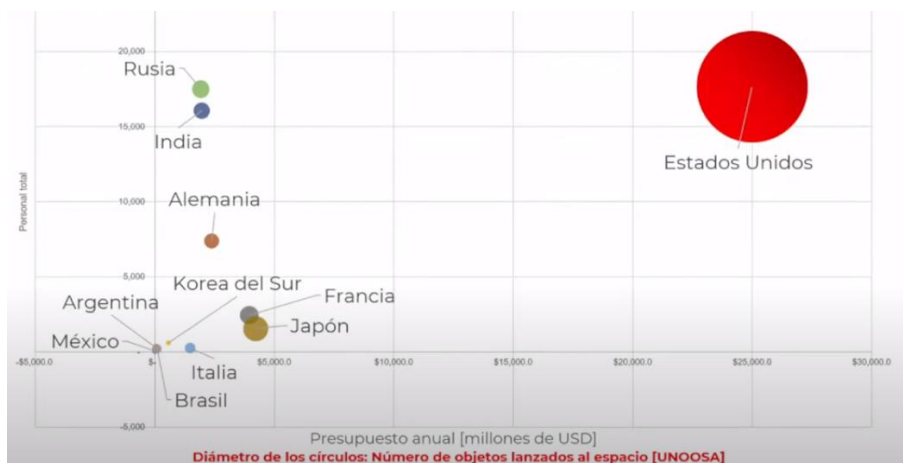
es decir, se necesitan ingenieros que construyan los satélites, pero no se toma en cuenta que también se necesitan ambientólogos, sociólogos o biólogos que puedan ayudar a precisar la información de las regiones donde hay prioridad de acceso de los satélites.

Es entonces que llama la atención las respuestas que hay en la entrevista con el alumno, mencionaba un desconocimiento total de las ciencias sociales que van muy de la mano con su carrera actual e incluso no veía más allá que una construcción técnica de las cosas, e incluso noté una ausencia de las aplicaciones interdisciplinarias que tiene la ingeniería aeroespacial, por lo que tampoco estaba interesado en ejercer en México como parte de la investigación en el área. Por lo que también es importante rescatar lo que se decía anteriormente, tomarle la importancia necesaria a las ciencias que generan cambios, así como la ingeniería.

Relacionado a lo anterior, tanto en la ponencia, como con el alumno y las redes socio digitales del Conacyt tienen posturas clave que hacen reforzar sobre la acción social tradicional, puesto que, aunque son pertenecientes a las sociedades académicas, siguen un rumbo claramente no arreglado a fines, si bien no es evidente, la manera en la que se abarca las opiniones deja en claro que debe de existir un enfoque puramente racional.

Por otro lado, se tiene que complementar que existen estadísticas que nos dejan reafirmar en el interés o no de las personas hacia ciertas partes de las ciencias, así como el financiamiento hacia la tecnología aeroespacial. Primeramente, algo que

*Ilustración 3. Cohetes lanzados al espacio*



Fuente. Diapositiva mostrada en la Conferencia magistral 2.4: El Desarrollo de la Industria Espacial, retos para México.

destacar es que en la conferencia magistral de la AEM se dio a conocer estadísticas que revelan el número de lanzamientos al espacio por países (ilustración 3), donde Estados Unidos es la potencia, mientras que México tiene poco de ellos, así como Italia, Brasil o Corea del Sur, pero se mencionó que se tiene que ver como una oportunidad.

Es importante destacar el presupuesto a función de Ciencia y tecnología por el programa presupuestario de “Comunicaciones y Transportes”, lo cual es el siguiente:

*Tabla 2. Presupuesto al programa de proyectos en materia espacial en millones de pesos*

Ramo	Programa presupuestario	2018	2019	2020	2021	2022	Diferencia % (22-21)	Diferencia 22-20	Diferencia 22-18
Comunicaciones y transportes	Investigación, estudios y proyectos en materia espacial	87.27	66.86	67.09	60.86	60.74	-0.20%	-9.46%	-30.40%

Fuente. Elaboración propia con base a información del Plan Anual de Financiamiento de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Depende de esta información, es como se ve evidente una pérdida significativa de presupuesto a comparación de los ejercicios anteriores, este programa presupuestario que es a lo que va dirigido este trabajo, no es el único que ha sufrido bajas en su presupuesto, algunos más son: Diseño y evaluación de políticas en ciencia, tecnología e innovación; Actividades de apoyo administrativo; Investigación y desarrollo tecnológico en salud; Investigación, desarrollo tecnológico y prestación de servicios en materia nuclear y eléctrica; Actividades de apoyo administrativo; Investigación, estudios y proyectos en materia espacial, por lo que se entiende que el gobierno actual no tiene como prioridad los estudios relacionados con el espacio.

De esta forma, también es importante señalar, ¿es de interés lo espacial en la población civil? Según (INEGI, 2017) en su encuesta de percepción de la ciencia y tecnología en el país, se hizo encuestas a personas mayores de 18 años, recabando su actitud entorno a nuevos conocimientos científicos, así como frente a sus posibles impactos. En la parte del indicador de “población interesada en temas relevantes sobre el desarrollo científico y tecnológico”, hay una parte que abarca sobre lo fisicomatemático o Ciencias de la Tierra, la cual tiene un interés del 47.3% de interés en 2017 y 51.7% en 2015 y las ingenierías en un 38% en 2017 y en 2015 con un 40.9% e incluso las ciencias sociales tiene un porcentaje de 60.8% en 2017 y en 2015 una baja de 57.6%.

Otro indicador importante es sí creen que la investigación científica y tecnológica juegan un papel fundamental en el desarrollo tecnológico, un 84.5% se encuentra en de acuerdo, en desacuerdo un 7.4% y no sabe con un 8.1%.

Por lo que nos permite concluir en una clara importancia sobre la financiación en materia espacial ya que, como país, tenemos fuentes de conocimiento que puede que no se desarrollen por la falta del interés en la ciencia, es decir, la educación juega un papel importante para desarrollar una sociedad del conocimiento, las estadísticas bajan cada año tanto en financiación como en el interés en la ciencia, por lo que el fenómeno va más allá de financiar, es apoyar y fortalecer la educación espacial, el conocimiento de la interdisciplina y no seguir una línea tradicional que no permite ver las posibilidades futuras y graduales.

## **Bibliografía**

- Bartra, R. (2002). Definición de la Cultura. A propósito de un libro de Bolívar Echeverría. *Revista de Universidad de México*(608), 74-76.
- Carrillo, S. (2019). *La concepción moderna de la ciencia y la tecnología en la comunicación científica: el caso de la construcción y reproducción desde el discurso periodístico de algunas representaciones sociales sobre tecnociencia aeroespacial en México*. Ciudad de México: UNAM.
- Castells, M. (2009). Comunicación y poder . En *La comunicación en la era digital* (págs. 165-177). España: Alianza Editorial.
- CONACES. (2022). El desarrollo de la industria espacial en México. Guadalajara, Jalisco. Obtenido de <https://youtu.be/geKbDbuuaV0>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2022). Conacyt. México. Obtenido de <https://www.facebook.com/ConacytMX>
- Durkheim, É. (2007). *La división del trabajo social*. Ciudad de México: Colofón.
- Editores. (2009). La ingeniería. *Revista Digital Lámpsakos*(1), 13-21.
- Fara, P. (2014). ¿Qué es la ciencia? Confusiones de una historiadora. *MÈTODE Science Studies Journal*(84), 45-49. doi:10.7203/metode.84.3915
- García , F. (2010). La tecnología. Su concepción y algunas reflexiones con respecto a sus efectos. *Metodología de la Ciencia. Revista de la Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación, A.C.*, 2(1), 13-28.
- Gobierno de la Ciudad de México. (2019). *México, tercer lugar mundial en divulgación de ciencia y tecnología*. México. Obtenido de <https://www.gob.mx/sct/prensa/mexico-tercer-lugar-mundial-en-divulgacion-de-ciencia-y-tecnologia-espacial>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: McGraw Hill.

- INEGI. (2017). Percepción sobre ciencia y tecnología. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/pecyt/>
- Moreno, I. (2009). La sociedad del conocimiento. *Revista Científica General José María*, 5(7), 40-44.
- Nava Amezcua, R. (2016). Historia de la industria aeroespacial en México y su vínculo con la aeronáutica. *Ciencia UANL*, 19(81), 17-25.
- OCDE. (2019). *OCDE Mejores políticas para una vida mejor*. Obtenido de <https://www.oecd.org/centrodemexico/>
- Samper, E., Piñon, F., Jaramillo, L., Machado, F., Albornoz, M., Sbragia, R., . . . Marticorena, B. (2004). *Globalización, Ciencia y Tecnología*. Organización Iberoamérica para la Educación, la Ciencia y la Cultura: Corporación Escenarios.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2022). *Financiamiento a la Ciencia y la Tecnología*. Obtenido de Hacienda: <https://www.gob.mx/hacienda>
- Toharia, M. (2015). *Historia Mínima de El Cosmos*. México: Colegio de México.
- Universidad Autónoma de Baja California. (2017). *Plan de Estudios - Ingeniería Aeroespacial*. Baja California.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2020). *Plan de Estudios - Ingeniería Aeroespacial*. Ciudad de México: Facultad de Ingeniería .
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2022). Instituto de Geofísica UNAM. Ciudad de México. Obtenido de <https://www.facebook.com/InstitutodeGeofisicaUNAM>
- Vázquez, M., & Bocanegra, C. (2018). La industria aeroespacial en México: características y retos en Sonora. *Revista Problemas del Desarrollo*, 195(49), 153-176. doi:<http://dx.doi.org/10.22201/iiiec.20078951e.2018.195.63183>
- Weber, M. (2002). *Economía y Sociedad*. España: Fondo de Cultura Económica.



Yáñez , D., Veliz, D., Mestanza, C., Jácome , G., Sánchez, E., & Prados , M. (2021). Tecnología aeroespacial, un avance vertiginoso global, sus aplicaciones y problemas en las Ciencias Agrícolas. *Ciencia y Tecnología*, 14(1), 23-36.

## **Anexos**

### *Anexo 1. Estado de la cuestión*

#### **Revisión de literatura general**

**Bibliografía:** Samper, E., Piñon, F., Jaramillo, L., Machado, F., Albornoz, M., Sbragia, R., . . . Marticorena, B. (2004). *Globalización, Ciencia y Tecnología*. Organización Iberoamérica para la Educación, la Ciencia y la Cultura: Corporación Escenarios.

**Objetivos:** Presentar las principales experiencias de los países iberoamericanos en el diseño y aplicación de políticas nacionales en este campo, esto se realizó ya que se quiso ver el impacto de los principales instrumentos de política que se han utilizado: fomento a la innovación como instrumento básico para incrementar la competitividad en el mundo globalizado del siglo XXI.

**Teoría:** Francis Fukuyama con el fin de las ideologías de la terminación de la Guerra Fría con su libro sobre la historia post-humana, que “«la biotecnología —dice— nos aportará en las dos generaciones próximas las herramientas que nos van a permitir alcanzar lo que no consiguieron los ingenieros sociales del pasado. En esta parte habremos concluido definitivamente la historia humana porque habremos abolido a los seres humanos como tales»” (Samper, y otros, 2004).

Así como Michael Gibbons y otros en su libro “El nuevo modo de producción de conocimiento” para explicar cómo obtener productos con conocimientos previos, investigación básica, aplicada y con factores tecnológicos.

Entendimiento del capital intelectual y sus efectos sociales en los modernos modelos de gestión del conocimiento de las organizaciones, fue tomado del libro

*Wellsprings of Knowledge. Building and Sustaining the Sources of Innovation* de Dorothy Leonard- Barton.

**Metodología:** Análisis de contenido presentando las principales experiencias de los países iberoamericanos, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, España, México y Venezuela, a través de estos se analizaron las políticas que se han formulado para desarrollar y fortalecer la capacidad de innovación en un país o en una región, para conocer el incremento de competitividad y generar empleo.

**Resultados:** Cada uno de los países que se analizaron en esta investigación tuvieron una conclusión distinta, aquí mostraré principalmente la de México, la cual nos dice que las estadísticas analizadas es claro que la competitividad de la industria mexicana es baja y que el entorno competitivo no es favorable, lo cual se analiza que hay que hacer esfuerzos por mejorar esta gestión y en materia de ciencia, más un aporte a la educación superior, así como me parece pertinente que se menciona la el popularizar el concepto de sociedad del conocimiento, atender temas relacionados en el TLCAN y administrar los fondos.

**Aportación a la investigación:** De esta manera general, se puede ver que esta investigación tiene fines de conocimiento sobre la globalización que es un tema particularmente indispensable para comprender el inicio de las industrias e ingenierías, así como la importancia y falta de recursos destinados a la ciencia y la tecnología en México como un factor de baja importancia, lo cual correlaciona a la fuga de cerebros en el país y evitando el pensamiento cultural de sociedad del conocimiento.

### **Revisión de literatura particular**

**Bibliografía:** Nava Amezcua, R. (2016). Historia de la industria aeroespacial en México y su vínculo con la aeronáutica. *Ciencia UANL*, 19(81), 17-25.

**Teoría:** Con Dávila para explicar la historia la investigación, exploración, fomentar y controlar para fines prácticos del espacio exterior en México, así como acontecimientos e historia fundamental en materia espacial.

**Objetivos:** Hacer un breve recuento de histórico, hasta nuestros días, de los aspectos más relevantes de la aeronáutica y la industria espacial en México para obtener un panorama general

**Metodología:** Análisis de contenido histórico.

**Resultados:** Nos explica como la industria espacial en México fue principalmente para fines militares, se entiende que para estudiar lo aeroespacial primero hay que estudiar la aeronáutica. Sin embargo, a lo largo de los años este ámbito ha sido desplazado y ha creado que se abandonen proyectos comprometedores. El autor nos menciona que para que se pueda avanzar en este sector, debe de haber un compromiso por parte de las instituciones educativas, estudiantes, ciudadanos, empresas, entidades paraestatales, así como gobiernos federales como estatales para que se logre visualizar la importancia de una independencia tecnológica.

**Aportación a la investigación:** De esta manera, como es una revisión histórica de la industria aeronáutica y aeroespacial, permite analizar el comportamiento que hay entre estas dos industrias y su camino por México, entendiéndose más como el contexto de una misma ingeniería, sus aplicaciones y de esta manera aporta un contexto sociohistórico.

**Bibliografía:** Yáñez , D., Veliz, D., Mestanza, C., Jácome , G., Sánchez, E., & Prados , M. (2021). Tecnología aeroespacial, un avance vertiginoso global, sus aplicaciones y problemas en las Ciencias Agrícolas. *Ciencia y Tecnología*, 14(1), 23-36.

**Teoría:** Godfrey para explicar el crecimiento exponencial de la población y como este problema se relaciona directamente con la contaminación ambiental y el cambio climático. Tripicchio con la explicación de las plataformas para vuelo no tripulado y así obtener estudios de interpretación de la reflectancia fotoquímica y analizar el estrés hídrico en cultivos. Tittonell con el concepto de sobre los sistemas agroecológicos ya que sería más inteligente en manejo y más complejo en su ingeniería ecológica que un sistema agroindustrial. Otro punto importante que

mencionan es que Reyes menciona como la tecnología aeroespacial no existe el acceso más allá de agroindustrias.

**Objetivos:** Realizar una revisión sintética del uso de la tecnología aeroespacial y sus aplicaciones en las ciencias agrícolas, sus avances, desarrollo y aplicaciones, evidenciando los problemas que se están suscitando en torno a esta tecnología.

**Metodología:** Análisis de contenido.

**Resultados:** Se concluye con el futuro de la agricultura digital y la Inteligencia Artificial ayudaran a manejar grandes volúmenes de geo información que se genera a partir de plataformas aeroespaciales. Así como que ya no existiría la posibilidad de la mano de obra como la cosecha o la preparación de alimentos, lo que fomentaría a una necesaria capacitación en empleo tecnológico.

**Aportación a la investigación:** De esta manera se ve remarcado en el texto como la globalización influye en los procesos haciéndolos industrializados, lo cual genera problemas medio ambientales y con la acumulación de capitales, aumentando las ingenierías para la industria y no por el bien de las personas y la ciencia, deviniendo más problemas como el despojo de las tierras y la no capacitación para la educación tecnológica en ciertas zonas.

**Bibliografía:** Vázquez, M., & Bocanegra, C. (2018). La industria aeroespacial en México: características y retos en Sonora. *Revista Problemas del Desarrollo*, 195(49), 153-176.  
doi:<http://dx.doi.org/10.22201/iiiec.20078951e.2018.195.63183>.

**Teoría:** A Sergio Boisier Etcheverry para explicar lo global frente a lo local, la globalización dando lugar a la “modificación de geografía locacional”, se explica las conexiones económicas por el TLCAN. Klaus Schwab y con la cuarta revolución industrial que está marcada por la convergencia entre la industria y la alta tecnología, ahondando a este hito de carrera tecnológica, Hermann explica conceptos clave: interoperabilidad, virtualización, descentralización, capacidad en tiempo real, orientación al servicio y modularidad, y cuatro componentes: sistemas ciber-físicos, el Internet de las cosas y los servicios y la fábrica.

Michael E. Porter con un salto analítico para comprender la competencia, como referente a la globalización, el autor introduce el concepto de valor que lo despliega como la cantidad de compradores que están dispuestos a pagar por lo que una empresa les proporciona. Así como se usó la definición de cadena productiva por Srinivasan que establecen las empresas o industrias.

**Objetivos:** Analizar la situación, las características y los retos que presenta la industria aeroespacial en el estado mexicano de Sonora en el contexto nacional de esta industria.

**Metodología:** Con enfoque cualitativo con índole estructural que permitió indagar sobre la atomización de los segmentos productivos, así como el análisis de la selección de contextos relevantes, con una búsqueda en fuentes diversas como: libros, artículos, capítulos de libros, documentos oficiales y páginas de Internet. Con una selección de casos individuales por su conocimiento del entorno y de determinadas redes personales y sociales. Lo que permitió hacer entrevistas a funcionarios públicos del gobierno del estado de Sonora.

**Resultados:** En el recorrido histórico que hacen los autores se mencionan que el gobierno capacitó a egresados de Conalep para capacitarse, por lo que se motivó en instituciones de educación superior crearán la carrera de aeroespacial. Por lo que se destaca a Sonora como una zona geográfica competitiva y con acceso a los principales grupos de ensambladoras, y cosas necesarias. Se centra que los retos son dos: mejorar el capital humano y la calidad de la infraestructura de Sonora.

En sus entrevistas están algunas empresas como Robert Bosh, de Alemania, que administra y provee insumos para instalaciones de internet, satélites, aviones o de miles al país. Coincidieron que la mayoría de las empresas funcionan a través de procesos flexibles y en innovación constante, buscando adaptabilidad en los requerimientos de los clientes.

En cuestiones de empleo, algunas empresas mayormente extranjeras emplean personal con *outsourcing*, algunos de los retos que mencionan los entrevistados es que en empleabilidad se debe de tener personal capacitado con

un montón de conocimientos al respecto, dejando en claro que lo aeroespacial es rama muy amplia. Por lo que se concluye que, en un caso, los agentes económicos regionales o nacionales han carecido de fortaleza para propiciar conexión de redes y cooperación que den forma a un conglomerado industrial.

**Aportación a la investigación:** “Dicha debilidad de la industria también se vincula con el aislamiento en que se desarrolla: por un lado, el técnico o el obrero conoce sólo la parte de la cadena que eslabona en la producción, desconociendo la estructura donde está involucrado; y por otro, desconoce los qué y cómo se produce en agrupamientos del país más desarrollados” (Vázquez & Bocanegra, 2018). Esta cita va encaminada a donde quisiera partir, los cambios culturales a partir de lo que ellos también hablan sobre la globalización, como México esta indispuesto con personas que no están altamente calificadas y tampoco se recibe un presupuesto significativo.

**Anexo 2. Guía de entrevista a profundidad semiestructurada a personal estudioso de la ingeniería aeroespacial (un estudiante y una profesora-investigadora UNAM), ciencias espaciales o afines**

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Lugar (ciudad y sitio específico): \_\_\_\_\_

**Entrevistador:** Jazmín Garrido Méndez

**Entrevistado:** informante clave #

**Introducción**

Descripción general del proyecto (propósito, participantes elegidos, motivo por el cual fueron seleccionados, utilización de los datos).

**Características de la entrevista**

Confidencialidad, con una duración aproximada de quince minutos.

**Preguntas**

1. ¿Qué entiende por ciencia y tecnología?
2. ¿Cómo cree que afecta el cambio tecnológico en la realidad humana en México?

3. ¿Cómo se interesó usted por la ciencia y especial por la ingeniería aeroespacial?
4. ¿Siente que hay suficiente presupuesto para la ciencia y para la ingeniería aeroespacial? ¿Por qué?
5. ¿De qué manera se beneficia la sociedad mexicana por la ciencia y la tecnología?
6. ¿Es necesario el estudio de la ingeniería aeroespacial para México?
7. ¿Planea viajar al extranjero para seguir estudiando? Sí o no, ¿Por qué?
8. En su círculo cercano y a su consideración, ¿cuántas personas cree que están interesadas en realizar investigación en nombre de la ciencia y en especial en la ingeniería aeroespacial? ¿Por qué?
9. ¿Cómo observa y piensa acerca de las autoridades encargadas de todo lo relacionado a la ciencia y la tecnología apegado a las ciencias espaciales y la ingeniería?
10. ¿Cuál cree que es la importancia de que el área de las ciencias espaciales incluya a las ciencias sociales?
11. Relacionado a lo anterior, ¿Cuáles aportaciones tendría la Sociología para el desarrollo de la ingeniería aeroespacial?

### **Anexo 3. 1° Transcripción de entrevista a una profesora-investigadora UNAM**

Fecha: 01 septiembre 2022. Hora: 12:00 pm

Lugar (ciudad y sitio específico): Vía plataforma de vídeo conferencias Zoom

**Entrevistador:** Jazmín Garrido Méndez

**Entrevistado:** informante clave #1 profesora investigadora UNAM

#### **Introducción**

Se pretende conocer su perspectiva y sentimientos acerca de la ciencia y la tecnología, especificando en las ciencias espaciales en su caso o la ingeniería aeroespacial. Fue escogida por medio del grupo de la licenciatura en Ciencias de la Tierra, por lo que me pareció idóneo y un medio accesible. No fue presencialmente ya que la profesora en cuestión mencionó que estaba ocupada.

#### **Características de la entrevista**

Confidencialidad, con una duración aproximada de quince minutos.

## **Preguntas**

1. ¿Qué entiende por ciencia y tecnología?

Como ciencia a aquella búsqueda por comprender todos los fenómenos que ocurren en la naturaleza, como funciona, la interrelación que hay entre ellos, no sólo en la Tierra sino también en el Universo. Por Tecnología, aquella que usa el conocimiento de la ciencia para poder hacer mejoras a nuestra calidad de vida (salud, educación, etc.).

2. ¿Cómo cree que afecta el cambio tecnológico en la realidad humana en México?

Impacta en diversos aspectos del desarrollo del país, es necesario ir modernizando las herramientas tecnológicas que se tienen para poder tener un mejor sistema de seguridad, telecomunicación, del desarrollo de vías de comunicación, salud, etc. Un cambio y una mejora en la tecnología usado de manera correcta podría tener grandes beneficios a la población del país. De una manera contraria, podemos ver que existen amenazas cuando se usan las redes sociales. (Aquí le mencioné una investigación que está aquí citada que usa la tecnología aeroespacial para las ciencias agrícolas). Sí claro, por ejemplo, con lo que mencionas, muchas personas necesitan y adquieren tecnología aeroespacial para satisfacer el mercado que está en constante competencia, pero terminan haciendo un uso excesivo de ella y se puede traducir en daños ambientales, a falta de información y cultura ambiental, que no sería un fin particular de la ciencia.

3. ¿Cómo se interesó usted por la ciencia y en especial por la ingeniería aeroespacial?

Pues mira en cuestiones de Ciencias de la Tierra, que se divide en cuatro áreas de especialización (ciencias ambientales, ciencias acuáticas, ciencias espaciales, ciencias atmosféricas), surgió desde chica, cuando me llamo la atención el poder saber más sobre cómo era la relación de diferentes grupos de animales, principalmente mamíferos y tiburones. Me intrigaba como es que se comportaban,



sus estrategias de caza, donde habitan, etc. Quise saber también sobre el impacto antropogénico sobre estos animales y como poder ayudarlos. Sí he dado clases en ciencias espaciales como es por ejemplo, astrobiología, que es una rama de la biología que estudia las materias biológicas en el espacio y otros cuerpos celestes, que es mucho de ciencia y comprender el conocimiento, por otro lado, la ingeniería va más a la aplicación, por lo que sí he visto chicos que inscriben materias relacionadas con la ciencia, pero en general es más técnico pero en posgrado algunas personas se especializan en ciencias espaciales, va de la mano y he trabajado con ingenieros, no es aislado.

4. ¿Siente que hay suficiente presupuesto para la ciencia y para la ingeniería aeroespacial? ¿Por qué?

No, lamentablemente no. Históricamente nunca ha habido suficiente presupuesto a la ciencia, no se le ha dado la importancia que merece en el país, es algo que se deja de lado. Actualmente el presupuesto otorgado es mejor favoreciendo sólo algunos sectores, por lo que hace falta en muchos laboratorios el material necesario para realizar experimentos, por ejemplo, en el campo de estudio de análisis de isotopos estables, las muestras tienen que mandarse al extranjero para su análisis, porque en el país casi no hay equipos para hacerlo. (Pregunté acerca de que sectores cree que tienen mayor presupuesto). Sí, por ejemplo, en la UNAM se da mucha prioridad a la facultad de medicina, pero no para investigación, sino para materiales y diversas cosas, en algunas ingenierías muy específicas como la civil, petroquímica e incluso la ingeniería aeroespacial, pero para estudios en el extranjero, muchos chicos ya se quedan a ejercer en otro país. Creo que lo hay, pero no es aprobado para la ciencia. Se cree que no sirve de nada invertir en ciencia, cuando eso es lo que ayudaría al país. En México no estamos tan mal, pero en otros países del mundo se invierte una pequeña parte del PIB (menos del 5%) para estas cuestiones, lo cual no hace avanzar/desarrollarse del mismo modo a todos los países.

5. ¿De qué manera se beneficia la sociedad mexicana por la ciencia y la tecnología?

Si, las beneficia. Por ejemplo, en el sector salud se pueden tener mejoras en tratamientos, técnicas de operación, etc. Hay otras formas también en que se beneficia la población en general, por ejemplo, el desarrollar una nueva carretera, en que les llegue la luz a sus comunidades, tener acceso a la luz, al internet o a un teléfono, etc. Esto que te mencionó, es siempre y cuando se vea un beneficio totalmente comunitario, hay servicios de internet satelital muy caro e incluso sólo de empresas extranjeras.

6. ¿Es necesario el estudio de la ingeniería aeroespacial para México?

Por supuesto que sí, en el sentido que decíamos antes, hay cosas como la teledetección para los campos, los satélites para vías de comunicación, que sean mexicanas y accesibles para las personas que lo necesitan.

7. ¿Planea viajar al extranjero para seguir estudiando? Sí o no, ¿Por qué?

Si, regreso a mi país (España) ya que las condiciones laborales son mucho mejores que en México.

8. En su círculo cercano y a su consideración, ¿cuántas personas cree que están interesadas en realizar investigación en nombre de la ciencia y en especial en la ingeniería aeroespacial? ¿Por qué?

Si, aproximadamente 4 personas, las cuales están actualmente desarrollando varios trabajos de investigación en diversas áreas, como ecología (por mencionar una), quienes quieren buscar alternativas de uso y proponer alternativas de conservación de la fauna silvestre.

9. ¿Cómo observa y piensa acerca de las autoridades encargadas de todo lo relacionado a la ciencia y la tecnología apegado a las ciencias espaciales y la ingeniería?

Los que tienen conocimiento no son escuchados por los que tienen el poder de hacer cambios en presupuesto, leyes, etc. La ciencia sólo es otro campo del que se puede tomar ventaja del presupuesto. Siento que hay un retroceso, no hay un interés en poder impulsar mayormente el desarrollo en estos campos. Son

burócratas y, por ende, no facilitan los procesos para que la ciencia pueda llevar sus tiempos, es decir, no son científicos con estudios de politólogos, por ende, no saben que es necesario y que no.

10. ¿Cuál cree que es la importancia de que el área de las ciencias espaciales incluya a las ciencias sociales?

Enorme, pues al final no dejamos de ser personas, y un enfoque ético es necesario para evitar repetir las partes negativas de la conquista de América, África, Asia... especies invasoras, extinciones, explotación de recursos, etc. Creo que ninguna área debe estar aislada una de la otra, es importante empezar a trabajar de manera enlazada en diversos sectores para poder tener un avance, que se pueda complementar un área con la otra y trabajar en una verdadera colaboración y poder tener mejores resultados.

11. Relacionado a lo anterior, ¿Cuáles aportaciones tendría la Sociología para el desarrollo de la ingeniería aeroespacial?

Hay algunas asignaturas pertinentes con enfoques sociales, como derecho espacial, bioética. Se puede tener una mejor capacidad de análisis que permita tener el conocimiento en cuanto a cómo se estructuran las diferentes instituciones, organizaciones, así como el mejorar las relaciones interpersonales que permitan que la gente que estudia esta carrera o relacionadas pueda desarrollarse de manera exitosa en el ámbito laboral y personal, teniendo un impacto positivo en la sociedad. Otra forma es, por ejemplo, el plan de la asignatura de educación ambiental tiene como objetivo concienciar a la gente sobre el cambio climático y lo finito de los recursos naturales en la Tierra.

#### ***Anexo 4. Transcripción de entrevista a un alumno de la licenciatura en Ingeniería Aeroespacial de la UNAM***

Fecha: 03 septiembre 2022 Hora: 4:30 pm

Lugar (ciudad y sitio específico): Vía plataforma de vídeo conferencias Zoom

**Entrevistador:** Jazmín Garrido Méndez

**Entrevistado:** Informante clave #2 Estudiante de ingeniería Aeroespacial

### **Introducción**

Al igual que la entrevista anterior con una profesora investigadora de la UNAM, ahora un estudiante de la ingeniería Aeroespacial de la misma institución, su contacto se obtuvo a través de un grupo en la plataforma de Facebook, sobre ingeniería. En este caso se redujo el tiempo estimado ya que el entrevistado daba respuestas muy cortas.

### **Características de la entrevista**

Confidencialidad, con una duración aproximada de diez minutos.

### **Preguntas**

1. ¿Qué entiende por ciencia y tecnología?

Entiendo que la ciencia es hacer conocimiento y la tecnología lo que podemos hacer de ese conocimiento.

2. ¿Cómo cree que afecta el cambio tecnológico en la realidad humana en México?

Impacta en diversos aspectos del desarrollo del país, es necesario ir modernizando las herramientas tecnológicas que se tienen para poder tener un mejor sistema de seguridad, telecomunicación, del desarrollo de vías de comunicación, salud, entre otros.

3. ¿Cómo se interesó usted por la ciencia y en especial por la ingeniería aeroespacial?

Siempre me gustó entender por qué sucedían las cosas, por curiosidad y también porqué una ingeniería es mejor pagada aquí en México, algunos de mis familiares me recomendaron, me gustan las matemáticas y las cosas técnicas.

4. ¿Siente que hay suficiente presupuesto para la ciencia y para la ingeniería aeroespacial? ¿Por qué?

No, creo que no se le valora en México, no hay apoyo suficiente y sobre todo no hay divulgación, tal vez para otro tipo de presupuestos como al transporte.

5. ¿De qué manera se beneficia la sociedad mexicana por la ciencia y la tecnología?

Mejora su día a día y su calidad de vida, ya que permite crear un mundo sólido con infraestructura y maquinaria que puedan usar, (pedí un ejemplo de ello), sí, como los smartphones, facilitan mucho nuestra vida, y cada año o años se van mejorando, innovando en diseño y eso.

6. ¿Es necesario el estudio de la ingeniería aeroespacial para México?

Yo creo que sí, es importante estar en la vanguardia tecnológica, podría existir competencia entre los países.

7. ¿Planea viajar al extranjero para seguir estudiando? Sí o no, ¿Por qué?

Tal vez, porque es una manera de crecer profesionalmente ya que desgraciadamente en México no es muy posible ese crecimiento, quizá para trabajar más que para seguir estudiando. (¿te gustaría estudiar para hacer investigación en tu campo?): No, la verdad no, eso de la investigación no me gusta mucho, e incluso va a estar complicado cuando tenga lo del seminario de titulación, luego no entiendo pasos o que se tiene que hacer.

8. En su círculo cercano y a su consideración, ¿cuántas personas cree que están interesadas en realizar investigación en nombre de la ciencia y en especial en la ingeniería aeroespacial? ¿Por qué?

Algunos familiares nada más en la ingeniería y sólo una persona que conozco que va a terminar biología, pero no creo que vaya a tener mucho campo laboral, unos amigos y familiares mencionan eso constantemente.

9. ¿Cómo observa y piensa acerca de las autoridades encargadas de todo lo relacionado a la ciencia y la tecnología apegado a las ciencias espaciales y la ingeniería?

He visto que hay corrupción, en redes sociales incluso se ríen del presidente, entonces las personas que se encargan de las becas y todo eso, siento que no están capacitadas, aunque de alguna manera es mejor trabajar en el gobierno, (¿por

qué?), se me hace en donde puedes tener más probabilidades de tener un mejor sueldo.

10. ¿Cuál cree que es la importancia de que el área de las ciencias espaciales incluya a las ciencias sociales?

Pues en la ingeniería llevamos algunas materias obligatorias y optativas de ciencias sociales, que no le veo la necesidad, aunque algunas de ellas son interesantes, como la administración, no vería como distintas áreas se pueden unir.

11. Relacionado a lo anterior, ¿Cuáles aportaciones tendría la Sociología para el desarrollo de la ingeniería aeroespacial?

Ni idea, no sé bien el campo de la sociología.

1 Anexo 4. Cronograma de trabajo

Cronograma de trabajo												
Actividad	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elección del tema												
Revisión de literatura												
Estado de la cuestión												
Antecedentes												
Objetivos												
Justificación												
Marco Teórico												
Marco Histórico												
Hipótesis												
Metodología												
Análisis y resultados												
Conclusiones												Revisión
Asesorías		20/07	27/07			17/08	Coloquio 23/08	31/08	07/09		21/09	28 sept Entrega final

2