

# CAPÍTULO 1

## ANTECEDENTES DE LOS SATÉLITES



## 1.1 Reseña histórica en el mundo

Uno de los avances más importantes en el campo espacial fue iniciado por el ruso Konstantin E. Tsiolkovsky (1857-1935), proponiendo la exploración espacial utilizando cohetes en el año de 1898 y las bases del combustible líquido para la propulsión de cohetes en 1903. Ese trabajo teórico, sobre el estudio del combustible líquido, fue comprobado en 1926 cuando el norteamericano Robert H. Goddard lanzó el primer cohete propulsado por combustible líquido alcanzando una altura de 56 m durante un tiempo de 2.5 s.

Más tarde, en 1942, un grupo amateur de Alemania apoyado por militares dirigió el lanzamiento exitoso del primer cohete V-2<sup>1</sup>. El trabajo hecho en los V-2 fue ampliado y desarrollado en E.U. y en ese entonces la Unión Soviética después de la segunda Guerra Mundial, lo que llevó al desarrollo de los primeros lanzadores de satélites.

Antes del lanzamiento del primer satélite artificial de la Tierra, y reconociendo el potencial de los cohetes V-2, en octubre de 1945 el británico Arthur C. Clarke publicó un artículo técnico "*Extra-terrestrial Relays*" (*Retransmisiones extraterrestres*) en la revista "*Wireless World*", estableciendo los principios de la comunicación satelital en órbita geoestacionaria, explicando que se podía colocar un satélite artificial en una órbita tal que al observarse desde cualquier punto de la Tierra pareciera fijo; además, propuso que todo el mundo se podría intercomunicar con únicamente tres satélites colocados en dicha órbita, llamada *órbita geoestacionaria*.

En la década de los 40s y 50s, la Luna fue utilizada para comunicaciones, considerada como un reflector pasivo entre Washington, D.C. y Hawaii.

### Carrera Espacial, inicio de los satélites artificiales

La carrera espacial se dio entre los 2 países que competían fuertemente en materia espacial, la entonces Unión De Repúblicas Soviéticas Socialistas (U.R.S.S.) y los Estados Unidos de América (E.U.A.). La carrera espacial inició cuando la U.R.S.S. logró poner en órbita el primer satélite artificial operacional, el *Sputnik 1*, el 4 de octubre de 1957, dando inicio a la era satelital. Este satélite transmitió información de telemetría durante 21 días. Un mes después, exactamente el 3 de noviembre de 1957, se lanzó el *Sputnik 2*, en el cual viajó el primer ser vivo al espacio, una perra de nombre Laika, durando solo 7 días en órbita. Dicho lanzamiento conllevó a una rápida respuesta por parte de E.U., acelerando su programa espacial, primero con su primer intento de lanzamiento satelital, el *Vanguard 1*, el 6 de diciembre de 1957, pero fue casi 2 meses después, el 31 de enero de 1958, cuando finalmente lograron colocar su primer satélite en órbita, el satélite artificial Explorer I, el cual transmitió telemetría durante 9 meses.

---

<sup>1</sup> El cohete V-2 (Aggregat4, por su nombre técnico), es el progenitor de todos los cohetes modernos. Fue el primer misil balístico de combate con velocidades mayores a las de cualquier avión, de largo alcance y el primer objeto creado por el hombre en realizar un vuelo suborbital.

Dos meses después, el 17 de marzo, E.U. colocó el *Vanguard 1*, el cual duró 3 años en operación. En mayo, la entonces U.R.S.S. lanzó el *Spuntik 3*, y el 18 de diciembre del mismo año E.U. puso en órbita el primer satélite artificial utilizado para comunicaciones de voz, el *Score*. El 1 de octubre de 1958 se creó la NASA ("*National Aeronautics and Space Administration*"). Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio) encargada de los programas espaciales de E.U.

Para los siguientes 3 años, de 1959 a 1961, se llevaron a cabo una buena cantidad de lanzamientos satelitales y acontecimientos espaciales entre ambas potencias mundiales que luchaban por ganar la carrera espacial. Entre estos están:

- ◆ *Luna 1, Luna 2 y Luna 3*, para investigación y exploración con la Luna (U.R.S.S.).
- ◆ *Pioneer 4*, primera sonda solar de E.U.
- ◆ *TIROS 1*, primer satélite meteorológico (E.U.).
- ◆ *Transit 1B*, primer satélite para navegación (E.U.).
- ◆ *Echo 1*, primer satélite experimental de comunicaciones de la NASA (reflector pasivo) (E.U.).
- ◆ *Discoverer 14*, primer satélite espía (E.U.).
- ◆ *Sputnik 5*, el cual llevo a los primeros seres vivos recuperados de un viaje espacial, las perras Strelka y Belka (U.R.S.S.).
- ◆ *Courier 1B*, primer satélite activo que retransmitía en cinta magnética (E.U.).
- ◆ *Mercury*, en el cual viajó el primer chimpancé que regresó de un vuelo sub-orbital (E.U.).
- ◆ *Vostok 1*, primer hombre que viaja al espacio y regresa a la Tierra, el ruso Yuri A. Gagarin (U.R.S.S.).
- ◆ *Mercury (Freedom 7)*, Alan B. Shepard logra un vuelo sub-orbital (E.U.).
- ◆ *Vostok 2*, Gherman Titov logra 1 día completo en el espacio (U.R.S.S.).
- ◆ *Mercury*, logra 2 orbitas con un mono de nombre Enos (E.U.).
- ◆ *OSCAR (Orbital Satellite Carriyng Amateur Radio) 1*, primer satélite para radioaficionados (E.U.).
- ◆ *Vostok 3* (U.R.S.S.).
- ◆ *Vostok 4* (U.R.S.S.).

En julio de 1962 entró la primera empresa no gubernamental en materia de comunicaciones espaciales "*Bell System*", diseñando y construyendo un satélite repetidor activo en tiempo real, el *Telstar 1*, lanzado por la NASA. Fue el primer transpondedor exitoso de tiempo real de banda ancha, el cual llevó a cabo la primera transmisión de TV en vivo trasatlántica.

Los satélites mencionados anteriormente, son solo algunos de los tantos que se lanzaron durante los primeros 5 años de la carrera espacial, ya que a finales de 1962, E.U. ya contaba con 120 satélites puestos en órbita, mientras que la U.R.R.S. apenas tenía 33.

Al año siguiente, el 16 de junio de 1963, se llevó a cabo otro suceso muy importante, cuando Valentina Tereshkova viajó al espacio, en el *Vostok 6*, logrando 48 órbitas, convirtiéndose en la primera mujer en hacerlo.

En el mismo año de 1963, “*Bell System*” lanzó el *Telstar II*, con la misma arquitectura y funcionamiento que el primero.

En ese mismo año, la administración del presidente John F. Kennedy tuvo la idea de desarrollar comunicaciones comerciales enfocadas a los negocios, creando la *Corporación de Comunicación Satelital (Communication Satellite Corporation, COMSAT)*, la primera compañía dedicada a las comunicaciones por satélite. *COMSAT* desarrolló un sistema satelital operable, innovando y expandiendo las redes de comunicaciones satelitales a nivel mundial.

Una de las preguntas que se hizo desde el inicio de los años 60s fue la de que órbita era la mejor para colocar los satélites de comunicaciones. Los sistemas de altitud media o baja tenían como ventaja tener bajos costos de lanzamiento y relativamente cortos tiempos de propagación de las ondas de radio y por lo tanto, menos retardo. Su desventaja era la necesidad de implementar constelaciones satelitales para comunicaciones globales.

El primer intento hacia una órbita geosíncrona fue hecho por la *NASA*, con el lanzamiento del satélite *Syncom I*, acrónimo de “*Synchronous orbit Communications satellite*”, en febrero de 1963, el cual fue perdido en el punto de inserción de la órbita. Posteriormente se lanzó el *Syncom II* el 26 de julio del mismo año, logrando ponerlo en órbita exitosamente, siendo el primer satélite operacional de comunicaciones en órbita geosíncrona, a menos de 20 años después de lo propuesto por Arthur C. Clarke. El 19 de julio del año siguiente, 1964, se puso en órbita el primer satélite geoestacionario, el *Syncom III*, utilizado para transmitir los Juegos Olímpicos de Tokio.

En ese mismo año, la *NASA* lanzó el satélite *Echo II*, en órbita baja que, al igual que su primera versión, contaba con reflectores pasivos.

Posteriormente, en E.U., se formó el *Consortio Internacional para Satélites de Telecomunicaciones (International Telecommunications Satellite Consortium, INTELSAT)* convirtiéndose en el mayor operador de satélites en el mundo. *INTELSAT* se envolvió en el ambiente de los negocios, comprando satélites basados en la gran demanda global para servicios de televisión, teléfono y otras aplicaciones.

*COMSAT* acordó con *Hughes Aircraft Company* la construcción de dos satélites de estabilización por giro para *INTELSAT*, uno de ellos fue el *Intelsat I*, también conocido como *Early Bird*, lanzado el 6 de abril de 1965 a la órbita geoestacionaria, trabajando adecuadamente por 6 años. El otro satélite nunca fue lanzado.

El *Early Bird* fue posicionado sobre el Océano Atlántico utilizado para enlazar estaciones entre E.U., Canadá y Reino Unido, proporcionando servicios de voz y televisión, convirtiéndose en el primer satélite geostacionario comercial internacional de comunicaciones.

Mientras tanto la U.R.S.S utilizó órbita elíptica y de gran altitud para lanzar su primer satélite de comunicaciones, en abril de 1965. Posteriormente se formó el sistema *Molniya*, para comunicaciones de voz y televisión militares.

En 1967 se colocaron 3 satélites de la serie *Intelsat II*, uno de ellos sobre el océano Atlántico y los otros dos sobre el Pacífico, extendiendo el alcance de la comunicación satelital a más de dos terceras partes del mundo, transmitiendo los primeros juegos olímpicos a color (México 1968). Al año siguiente, se colocó un satélite de la generación *Intelsat III* sobre cada uno de los principales océanos, Atlántico, Pacífico e Índico, interconectando al mundo.

*INTELSAT* continuó con su expansión y crecimiento con el desarrollo de más satélites: *Intelsat IV*, *Intelsat IV-A*, *Intelsat V*, *Intelsat V-A* e *Intelsat VI*.

Las siguientes series de satélites de *INTELSAT* fueron puestos en órbita en los años 70s, teniendo grandes avances como antenas pequeñas de ancho haz para obtener mayores valores de potencia, la reducción del diámetro de las antenas de las estaciones terrenas y nuevas técnicas como el re-uso de frecuencias.

Uno de los 3 programas espaciales más importantes de E.U. fue el Apolo. En el cual se concretó uno de los eventos más importantes en la historia espacial, la llegada del hombre a la Luna. Primero el Apolo 1, el 27 de enero de 1967, no pudiendo concretar la misión. Más tarde, en diciembre de 1968, el Apolo 8 logró 10 orbitas lunares. Pero fue hasta el año de 1969, el 16 de julio, cuando el Apolo 11, tripulado por Neil Armstrong, Edwin Aldrin y Mike Collins, concretó la misión de la llegada del hombre a la Luna.

## 1.2 Reseña histórica en México

El estudio del ámbito espacial en México tiene sus orígenes desde los años 40s con el estudio de rayos cósmicos, la creación del *Instituto de Geofísica (IGEF)* de la *Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)* en marzo de 1945, con el lanzamiento del *Sputnik I* y la realización del *Año Geofísico Internacional (1957-1958)*. A partir de ahí, a finales de los 50s, nuestro país empezó a involucrarse en materia espacial con el desarrollo de cohetes para fines meteorológicos, bajo la dirección del ingeniero mexicano Walter Cross Buchanan. Más tarde, apoyado de Manuel Sandoval Vallarta, físico mexicano, y de un grupo de expertos del *Instituto Politécnico Nacional (IPN)*, diseñaron y construyeron cohetes para monitorear la alta atmósfera, llamados SCT-1 y SCT-2.

Basados en ese desarrollo, un grupo de profesores de la *Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)* llevaron a cabo experimentos para determinar algunas de las características de la alta atmósfera, lanzando su primer cohete el 28 de diciembre de 1957. Posteriormente, desarrollaron otros dos sistemas de lanzamiento denominados Zeus y Olímpico y, años más tarde, ya contaban con cohetes de dos y tres etapas.

En 1960 se estableció un convenio entre México y E.U. para formar la *Comisión México - Estados Unidos para observaciones en el espacio*, con objeto de monitorear los programas estadounidenses Mercurio y Géminis, estableciendo una estación rastreadora en Guaymas, Sonora.

El 31 de agosto de 1962 se creó la *Comisión Nacional del Espacio Exterior (CONEE)*. Con ello, se impulsó la investigación espacial y en ese mismo año, el *IGEF* creó el Departamento del Espacio Exterior.

En la *CONEE* se obtuvieron importantes avances en el estudio de la alta atmósfera, sin embargo el gobierno mexicano le puso fin en 1977.

En la década de los 80s se desarrollaron experimentos en ciencias de materiales para ser empleados en el Transbordador Espacial de la *NASA*, desarrollados por investigadores e ingenieros de la *UNAM*. Pero a causa del accidente del Transbordador Espacial *Challenger*<sup>2</sup>, en enero de 1986, dichos experimentos espaciales no pudieron ser puestos en órbita.

Dentro del sector de las telecomunicaciones se impulsó la creación de una red satelital, la cual se concretó con la puesta en órbita de los satélites *Morelos I*, el 17 de junio de 1985 y *Morelos II*, el 27 de noviembre del mismo año, en donde viajó el Dr. Rodolfo Neri Vela.

Algunas actividades espaciales fueron financiadas por el *Instituto Mexicano de Comunicaciones*<sup>3</sup> (*IMC*), *Telecomunicaciones de México*<sup>4</sup> (*Telecomm*), *Satélites Mexicanos*<sup>5</sup> (*SATMEX*), la *UNAM*, el *IPN* y el *CICESE*<sup>6</sup>, entre otros.

En 1990 se fundó la *Sociedad Espacial Mexicana (SEM)*, la cual trabajó en proyectos de cohetes de aficionados junto con algunas universidades, pero tuvo poco impacto en el país. Dos años más tarde, se creó el *Programa Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial (PUIDE)*.

Con el inicio del *PUIDE*, se dieron un par de desarrollos satelitales, uno dentro del programa, en un proyecto llamado *UNAMSAT*, y el otro en el *IMC*, con el diseño del primer satélite con tecnología propia, llamado *SATEX-I*, en el cual, diversos retrasos y problemas de coordinación del proyecto no permitieron su conclusión.

Para el año siguiente, en 1993, fue lanzado el satélite *Solidaridad I* el 19 de noviembre y al año siguiente, el *Solidaridad II* el 7 de octubre; ambos lanzados en un *Ariane 4*.

Otro suceso importante fue la creación del *Centro Regional de Enseñanza de Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe (CRECTEALC)* en el año de 1997, el cual permitió más avances en materia espacial.

---

<sup>2</sup> Durante el lanzamiento del transbordador Challenger, a menos de 80 segundos de su lanzamiento, este explotó no pudiendo completar su misión.

<sup>3</sup> Actualmente Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL).

<sup>4</sup> Organismo descentralizado creado en 1989 con el fin de operar el sistema satelital mexicano.

<sup>5</sup> Empresa que surgió con la privatización de los servicios satelitales en 1995.

<sup>6</sup> Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada.

Un nuevo lanzamiento de un satélite mexicano fue el ocurrido el 5 de diciembre de 1998, cuando el *Satmex V* fue puesto en órbita en un *Ariane 4L*.

En el año 2004 los ingenieros José Luis García García y Fernando de la Peña Llacá comenzaron la promoción para la creación de una *Agencia Espacial Mexicana (AEM)*.

En 2005 se inició el proyecto Nanosatelital México-Rusia entre la *UNAM* y el *Instituto Aeronáutico de Moscú (MAI)*. Un año después, el satélite *Satmex VI* fue lanzado en un *Ariane 5ECA*, el 27 de Mayo.

Durante el 2009 se llevó a cabo el *1er Taller de Investigación y Desarrollo Espacial (TUIDE)* en la Torre de Ingeniería de la *UNAM*.

### 1.2.1 CONEE

El 31 de agosto de 1962 por decreto del Presidente Adolfo López Mateos se creó la *Comisión Nacional del Espacio Exterior (CONEE)* como una dependencia de la *Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas*<sup>7</sup>, con el objetivo de fomentar la investigación, explotación y utilización pacífica del espacio exterior y continuar con los estudios de coherencia, de telecomunicaciones y atmosféricos en el país.

Al poco tiempo comenzaron su investigación y lanzaron su primer cohete de combustible sólido denominado *Tototl*, que alcanzó 22 km de altura. La idea era poder desarrollar cohetes que tuvieran la suficiente fuerza para llevar cargas útiles, realizando investigaciones atmosféricas, principalmente para medir el estado del tiempo y la presión atmosférica.

De esta manera la *CONEE* llevó a cabo el programa de Investigación de la Alta Atmósfera, con 3 subprogramas: cohetes sonda<sup>8</sup>, recepción de señales de satélites meteorológicos y globos sonda<sup>9</sup>. Con ello, en los años siguientes, se lograron muchos avances importantes en cada uno de los subprogramas. Además también se logró la fabricación de los cohetes *Mitl* y en el año de 1967 se lanzó el primero de ellos, el *Mitl 1*, cuya capacidad de carga útil fue de 8 kg y alcanzó 50 km de altura; en 1975 se lanzó el *Mitl 2*, el cual alcanzó los 120 km de altura.

En general, los programas desarrollados por la *CONEE* consistieron en lo siguiente:

1. Investigación de la Alta Atmósfera
2. Bioingeniería
3. Investigación básica y aplicada
4. Percepción remota
5. Derecho espacial

En los años 70s se inició la construcción de una base de lanzamiento, como proyecto alternativo, y se experimentó con una serie de cohetes pequeños llamados *Tlálloc*, con el objeto de estimular y fomentar las lluvias.

---

<sup>7</sup> Actualmente Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

<sup>8</sup> Pequeño cohete dedicado al estudio de la atmósfera superior de la Tierra u observaciones astronómicas.

<sup>9</sup> Globo de gran altitud que lleva instrumentos para devolver a la Tierra información de la atmósfera, por medio de un pequeño aparato de medida (radiosonda).

Años después la *CONEE* perfeccionó la tecnología de sus cohetes, apareciendo como proyecto la creación de cohetes de dos etapas, denominados *Huite I* y *Huite II*.

En enero de 1977 el gobierno del presidente José López Portillo canceló los trabajos en materia espacial y decretó la desaparición de la *CONEE*. Esta se publicó en el *Diario Oficial de la Federación (DOF)* el 3 de noviembre del mismo año.

Al desaparecer la *CONEE*, se estancó el desarrollo de cohetes y otras áreas que se habían alcanzado.

## 1.2.2 PUIDE

El *Programa Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial (PUIDE)* fue una dependencia de la *UNAM* creada el 29 de enero de 1990 por acuerdo del Rector José Sarukhán, cuyo primer director fue el Dr. Arcadio Poveda Ricalde.

El *PUIDE* tuvo la responsabilidad de promover el desarrollo de la tecnología espacial en México, tanto en la realización de experimentos científicos como en tareas aplicadas, telecomunicaciones y percepción remota.

Entre los diversos proyectos que se desarrollaron dentro del *PUIDE*, hubo tanto propios, como en colaboración con instituciones de otros países.

El Programa contó con cuatro subprogramas iniciales que fueron:

- Investigación básica y aplicada.
- Ingeniería aeroespacial.
- Docencia y difusión.
- Política espacial y relaciones entre naciones.

Los proyectos que a continuación se mencionan, fueron algunos de los que se realizaron durante la existencia del *PUIDE*.

- **Proyecto *UNAMSAT-1***

El proyecto *UNAMSAT-1* empezó en 1992, con el fin de tener un satélite para el estudio estadístico de las trayectorias de impacto de los meteoritos en la atmósfera terrestre.

Durante 2 años el proyecto *UNAMSAT* tuvo grandes avances, y en el año de 1994 el *UNAMSAT-1* estaba totalmente terminado y listo para ser puesto en órbita.

El acuerdo para su lanzamiento se llevó a cabo entre el *PUIDE*, la *Universidad Estatal de Moscú* y la empresa espacial *Progress*. La desventaja de esa colaboración fue que el *UNAMSAT-1* era carga secundaria en el lanzamiento de un satélite de comunicaciones ruso, por lo que el lanzamiento estaba sujeto a los tiempos del programa espacial ruso.

El *UNAMSAT-1* fue trasladado a Rusia y lanzado desde la base militar de Plesestsk el 28 de marzo de 1995; el cohete portador *Start 1* falló en su última etapa y no pudo llegar a su órbita, por lo que el *UNAMSAT-1* se perdió en el espacio.

- **Proyecto UNAMSAT-B**

Debido a la falla del cohete ruso *Start 1*, para el satélite *UNAMSAT-1*, hubo que reanudar la actividad con otro satélite, el *UNAMSAT-B*, gemelo del primero.

El lanzamiento del satélite *UNAMSAT-B* fue negociado, con la ayuda del *MAI* y con la empresa espacial *Lavochkin Association*.

El satélite *UNAMSAT-B*, junto con uno ruso, fueron lanzados exitosamente el 5 de septiembre de 1996, desde el cosmódromo de Plesetsk con un cohete de la serie *COSMOS*.

El satélite *UNAMSAT-B* pronto empezó su objetivo: determinar la velocidad de los meteoritos que entraban en contacto con la atmósfera de la Tierra.

- **Diseño de cohetes sonda para estudios atmosféricos**

La meta de este proyecto fue diseñar y construir un cohete capaz de llevar a bordo experimentos científicos y de alcanzar una altura de 100 km.

Se realizaron lanzamientos de cohetes con diferentes combustibles sólidos sin cargas, con el objetivo de probar el lanzamiento y ver detalles del mismo. Uno de los avances importantes fue la obtención de componentes de combustible híbrido.

Se determinó la necesidad de modificar la geometría de quemado para lograr tiempos de quemado superiores a los 10 segundos para poder alcanzar la máxima velocidad en áreas menos densas de la atmósfera.

- **Electrónica terrestre**

Se diseñó e instaló un sistema de recepción de imágenes de satélites de baja resolución.

- **Proyecto COLIBRI**

El proyecto *COLIBRI* entró en el año de 1995, en el cual se planteó la puesta en órbita de una constelación de 12 satélites, comparando la posición real de los satélites con su posición teórica, calculada con modelos del campo gravitacional de la Tierra.

Además, en este proyecto se definieron las metas en el estudio de los modelos teóricos del campo gravitacional de la Tierra.

- **Uso de la tecnología espacial para medicina**

Se dio seguimiento al estudio de la comunicación satelital con el fin de equipar unidades móviles de diagnóstico que pudieran utilizarse en zonas remotas del territorio nacional.

- **Detectores de microondas**

En 1994 se estableció el Laboratorio de Estudio de Películas Delgadas para uso como detectores de radiofrecuencias y microondas, en colaboración con el Centro de Instrumentos y la Facultad de Ingeniería, de la *UNAM*, y el *Politécnico de Kiev* de Rusia.

Las actividades que *PUIDE* realizó, contribuyeron en una u otra forma al desarrollo de materia espacial de nuestro país, pero desafortunadamente tuvo su cierre en el año de 1997.

### 1.2.3 AEM

La investigación del espacio, así como el desarrollo de medios para su exploración, iniciada y desarrollada originalmente de manera casi exclusiva por, y para, los países desarrollados, ha influido de alguna manera en las últimas décadas a países de diversos niveles de desarrollo en todo el mundo, conformando lo que se conoce como la Comunidad Espacial Internacional.

Dicha Comunidad, conformada actualmente por 45 países, cuenta con políticas científicas, tecnológicas y económicas en la materia, coordinadas por instituciones especializadas para conformar una red de intercambio de información científica y tecnológica, de oportunidades económicas, de intercambio académico, etc.

Es por lo anterior que se impulsó a la creación de la *Agencia Espacial Mexicana (AEM)*, para que de esta manera nuestro país participe en la red espacial abriendo oportunidades a instituciones académicas y de investigación, y con ello potenciar el desarrollo tecnológico y del sector económico.

Después de más de 30 años de la desaparición de la *CONEE*, el gobierno de nuestro país, aprobó expedir una ley para crear la *AEM*. Dicha aprobación de la ley implica la coordinación de proyectos en cuestión de materia espacial, lo que fomentará a la actividad científica en México.

La *AEM* estará integrada por miembros nacionales, representantes de instituciones importantes, como las Secretarías de Gobierno, Comunicaciones y Transportes, Educación Pública, Relaciones Exteriores, Hacienda, Defensa Nacional y Marina, además del *CONACYT*<sup>10</sup>, la *UNAM*, el *IPN*, entre otras. Pero de igual forma se buscará la participación e integración de miembros internacionales con acuerdos que beneficien el desarrollo de actividades espaciales y puedan permitir la integración de nuestro país a la Comunidad Espacial Internacional.

#### Proceso legislativo para la creación de la AEM

En el año 2004, los Ingenieros José Luis García García y Fernando de la Peña con colaboración de especialistas y legisladores diseñaron la iniciativa para la creación de la *AEM*.

El 25 de octubre de 2005 se presentó la iniciativa para la creación de la *AEM* en la Cámara de Diputados, la cual fue enviada a la Comisión de Ciencia y Tecnología para su dictamen correspondiente.

Al año siguiente, el 26 de abril de 2006, la Cámara de Diputados aprobó la iniciativa y fue enviada al Senado de la República. En esa instancia se dieron a conocer ciertas protestas e inquietudes de algunos sectores que se mostraron inconformes con la poca difusión que se le dio al proyecto entre la comunidad académica y científica antes de su presentación en la Cámara de Diputados.

---

<sup>10</sup> Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Lo anterior, llevo al senador y presidente de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado, Francisco Javier Castellón Fonseca, a solicitar una organización de foros de consulta para identificar las inconformidades.

Fue a partir de dichos foros y actividades que se sumaron al proyecto una gran cantidad de miembros, entre doctores, maestros e ingenieros, para formar el *Grupo Promotor de la Agencia Espacial Mexicana*.

Entre los objetivos iniciales de dicho grupo fue el de realizar una nueva iniciativa de ley que hicieran a la *AEM* una entidad viable y capaz de operar.

Después de modificaciones a la iniciativa original, el 4 de Noviembre de 2008 se aprobó la iniciativa en el Senado de la República y se turnó a las comisiones de Ciencia y Tecnología y de Presupuesto y Cuenta Pública para ser sometida a un segundo análisis y posteriormente regresarla a la Cámara de Diputados.

El 20 de Abril de 2010 el Pleno de la Cámara de Diputados recibió las modificaciones a la iniciativa de ley que realizó el Senado y aprobó la minuta para crear la *AEM*.

Se publicó el decreto de creación y se detalló que sería un organismo descentralizado de la *SCT*. La ley fue promulgada el 13 de julio de 2010 por el presidente Felipe Calderón y publicada en el *DOF* el 30 de julio del mismo año, entrando en vigor al día siguiente.

La *Agencia Espacial Mexicana* es un organismo público descentralizado encargado de coordinar la Política Espacial de México para desarrollar y consolidar el sector espacial de nuestro país, que tendrá como misión, impulsar el desarrollo y divulgación de los estudios sobre la investigación y explotación del espacio exterior, así como su aplicación al desarrollo tecnológico, económico, industrial y social del país.

### **Estructura de la AEM**

Se establece en la *Ley que crea la Agencia Espacial Mexicana* que esta contará con la siguiente estructura:

- Una Junta de Gobierno: integrada por 15 miembros.
- Un director general: designado por el presidente de la república.
- Órgano de vigilancia
- Estructura orgánica administrativa: definida por la Junta de Gobierno.

Una de las primeras actividades realizadas por parte de la AEM, fue proponer y establecer la *Política Espacial de México* de forma general. Para ello, su Junta de Gobierno emitió una convocatoria para realizar foros y mesas de trabajo, los cuales fueron:

- Desarrollo industrial.
- Relaciones internacionales y marco legal.
- Investigación científica y tecnológica.
- Formación de recursos humanos.