

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
CONSEJO UNIVERSITARIO
ACTA DE LA SESIÓN N.º 5744 SOLEMNE
CELEBRADA EL LUNES 26 DE AGOSTO DE 2013
APROBADA EN LA SESIÓN N.º 5754 DEL JUEVES 19 DE SETIEMBRE DE 2013



TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA

ARTÍCULO ÚNICO

Commemoración del 73.º aniversario de la Universidad de Costa Rica	2
--	---

Acta de la **sesión N.º 5744 solemne**, celebrada por el Consejo Universitario el día lunes veintiséis de agosto de dos mil trece, en el Auditorio Alberto Brenes Córdoba, Facultad de Derecho.

Asisten los siguientes miembros: Ing. Ismael Mazón González, director, Área de Ingeniería, Dr. Henning Jensen Pennington, rector; Dr. Ángel Ocampo Álvarez, Área de Artes y Letras; Dr. José Ángel Vargas, Sedes Regionales; M.Sc. Daniel Briceño Lobo, Área de Ciencias Básicas; Dra. Rita Meoño Molina, Área de Ciencias Sociales; M.Sc. María del Rocío Rodríguez Villalobos, Área de Salud; M.Sc. Eliécer Ureña Prado, Área de Ciencias de Agroalimentarias; Sr. Carlos Picado Morales, Sector Administrativo; Srta. Yuliana Quesada Quesada y Srta. Daniela Salas Blanco, sector estudiantil; y Dr. Rafael González Ballar, representante de la Federación de Colegios Profesionales.

La sesión se inicia a las diez horas y veintidós minutos, con la presencia de los siguientes miembros: Dr. Henning Jensen, Dr. Ángel Ocampo, Dr. José Ángel Vargas, M.Sc. Daniel Briceño, M.Sc. Eliécer Ureña, Dr. Rafael González, Sr. Carlos Picado, Srta. Yuliana Quesada, Srta. Daniela Salas, Dra. Rita Meoño, M.Sc. María del Rocío Rodríguez e Ing. Ismael Mazón.

El Ing. Ismael Mazón, director del Consejo Universitario, da lectura a la siguiente agenda:

PUNTO ÚNICO

- Celebración del 73 aniversario de la Universidad de Costa Rica.
 - Entrega del título de Doctor Honoris Causa al Dr. Franklin Chang Díaz.

ARTÍCULO ÚNICO

El señor director, Ing. Ismael Mazón González, abre la sesión solemne para la celebración del 73 aniversario de la UCR y entrega del título de Doctor Honoris Causa al Dr. Franklin Chang Díaz.

ING. ISMAEL MAZÓN: – Buenos días. Declaro abierta la sesión **N.º 5744** de hoy lunes 26 de agosto de 2012, que posee como punto único la celebración del septuagésimo tercer aniversario de la creación de la Universidad de Costa Rica y la entrega del Doctorado Honoris Causa al Dr. Franklin Chang Díaz.

- Palabras del señor director del Consejo Universitario, Ing. Ismael Mazón González.

Buenos días:

Dr. Henning Jensen Pennington, rector
Dr. Franklin Chang Díaz, invitado de honor
Señoras y señores miembros del Consejo Universitario
Señoras y señores acreditados del cuerpo diplomático
Señoras y señores diputados
Señores magistrados de la Corte Suprema de Justicia
Exrectores, Dr. Gabriel Macaya Trejos, Dr. Luis Garita Bonilla
Señoras y señores rectores de las universidades públicas
Señoras y señores vicerrectores y vicerrectoras.
Señoras y señores decanos
Señoras y señores directores de las Sedes Regionales
Directores de Escuelas, de Centros e Institutos de Investigación

*Directores de programas de posgrado
Señoras y señores jefes de oficinas administrativas
Señoras y señores docentes, estudiantes, personal administrativo
Familiares y amigos de don Franklin Chang Díaz
Sra. María Eugenia Díaz Romero, madre del Dr. Chang
Invitados en general
Señoras y señores*

En nombre del Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica me permito darles un saludo cordial y agradecer su compañía en esta actividad de celebración del setenta y tres aniversario de la creación de la Universidad de Costa Rica, institución que ha sido clave en el desarrollo de nuestro país.

Sus aportes en todos los campos del saber, su participación activa en la formulación de propuestas de solución a los problemas nacionales y la generación de espacios de discusión de los grandes debates en el país, nos producen satisfacción y orgullo.

Hoy celebramos la ceremonia oficial de aniversario, pero a lo largo de la semana tendremos diferentes actividades que tienen por objetivo reafirmar nuestros valores de búsqueda permanente de la excelencia: reconocimiento a los universitarios y las universitarias premiadas y premiados durante el año 2012, reconocimiento a los mejores promedios de grado y posgrado, premiación a los ganadores del Certamen de Artes Visuales Bidimensionales, distinciones al personal administrativo destacado, entrega del doctor honoris causa y conferencia magistral del Dr. Franklin Chang Díaz.

Nuestro objetivo con esta programación es que la comunidad universitaria participe en cada una de estas actividades y pueda aprovecharlas plenamente.

El 20 de agosto de 1888 los diputados del congreso aprobaron por unanimidad el cierre de la única universidad que existía en Costa Rica y el Presidente de la República, don Bernardo Soto, firmó, junto con su ministro de Instrucción Pública, el documento que declaraba abolida la Universidad de Santo Tomás.

Cincuenta y dos años después, el 20 de agosto de 1940 el Congreso de la República aprueba la Ley de Creación de la Universidad de Costa Rica, sancionada el 26 de agosto por el presidente Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia y el Ministro de Educación Lic. Luis Demetrio Tinoco.

Se inicia, en palabras del Lic. Tinoco, una nueva etapa de la historia nacional: antes y después de la creación de la UCR, por ser un hito que cambiaría el curso del desarrollo económico, social, político y cultural de nuestro país.

Con este hecho el país tomó una de las decisiones de mayor trascendencia en la historia nacional, ya que se propuso el objetivo de formar sus profesionales y crear espacios dedicados a la investigación y la acción social, teniendo como norte la excelencia.

Esto le garantizó a la sociedad costarricense que en el mediano y largo plazo el país contaría con profesionales de alto nivel y con espacios de generación y transferencia de nuevo conocimiento, recursos esenciales para una nación que aspira a desarrollarse con plena independencia.

La Universidad de Costa Rica es una institución de educación superior y cultura, autónoma constitucionalmente y democrática, dedicada a la enseñanza, la investigación y la acción social, el estudio, la meditación, la creación artística y la difusión del conocimiento.

A la fecha, la Universidad de Costa Rica ha graduado más de cien mil profesionales en todos los campos del saber.

Cuenta con el grupo de profesionales mejor calificado en cada disciplina de todo el país y la región y con un potente conjunto de centros de investigación, institutos de investigación, estaciones experimentales, laboratorios, museos, en todas las disciplinas del saber y toda una gama de unidades de apoyo a las actividades de investigación y extensión.

Más de 200 profesionales de nuestra universidad están realizando estudios de posgrado en las mejores universidades del mundo, quienes formarán los futuros cuadros de investigadores e investigadoras de nuestro país.

A nivel mundial, entre más de veinte mil universidades, la Universidad de Costa Rica se ubica en el puesto 285; es decir, se ubica en el selecto grupo del 2 % superior.

Esta posición destacada de nuestra universidad ha sido construida a lo largo de estos setenta y tres años por una comunidad universitaria que ha tenido como guía la excelencia.

Como garantes de su independencia académica son la posición que le dio el pueblo costarricense al otorgarle autonomía a nivel constitucional.

Y cumpliendo con el propósito fundamental señalado en el artículo 3 de su *Estatuto Orgánico*:

La Universidad de Costa Rica debe contribuir con las transformaciones que la sociedad necesita para el logro del bien común, mediante una política dirigida a la consecución de una justicia social, de equidad, del desarrollo integral, de la libertad plena y de la total independencia de nuestro pueblo.

También, el *Estatuto Orgánico* señala sus propósitos esenciales: *favorecer el derecho a la educación superior de los habitantes del territorio nacional, velar por la excelencia académica en un plano de igualdad de oportunidades y buscar, de manera permanente y libre, la verdad, la justicia, la belleza, el respeto a las diferencias, la solidaridad, la eficacia y la eficiencia.*

Es así como la búsqueda del bien común, el desarrollo de la formación humanista y la libertad de expresión y de cátedra constituyen, la base del éxito alcanzado por nuestra universidad.

Actualmente, afrontamos retos importantes pues en el contexto nacional e internacional en que nos encontramos debemos defender con decisión y coraje el rol trascendente que juega la universidad pública en nuestro país.

Debemos tener claro que un debilitamiento de las universidades públicas tendría resultados muy negativos en las aspiraciones de desarrollo y bienestar de nuestro pueblo, tal y como ha quedado de manifiesto en otros países de Latinoamérica y lo que está sucediendo, actualmente, en muchas universidades europeas.

De ninguna manera debemos permitir que el sistema público de educación superior de nuestro país sea afectado por decisiones coyunturales y cortoplacistas, alejadas de la visión lúcida y esclarecedora de los grandes pensadores que dieron origen a nuestra universidad.

Las políticas institucionales señalan, entre otros conceptos: *afirmar el principio de autonomía universitaria como pilar básico del modelo de universidad pública, humanista y democrática, en la búsqueda constante del bien común; la honestidad intelectual y la producción cultural, artística, científica, tecnológica de los miembros de su comunidad; y fortalecer una cultura de diálogo, transparencia y rendición de cuentas de todas las actividades y del empleo de los recursos bajo su responsabilidad.*

Todos debemos de ser conscientes de nuestras responsabilidades, dado que nuestras acciones y decisiones deben ir apegadas a los mejores valores éticos.

Nuevos retos se nos presentan al tener como visión de futuro la búsqueda de la equidad en la calidad de vida de nuestro pueblo a lo largo y ancho del país, fortaleciendo la regionalización y consolidando a la Universidad de Costa Rica como una Universidad desarrolladora de nuevo conocimiento, de impacto nacional e internacional, dedicada a la enseñanza, la investigación y la acción social en forma integrada y con altos estándares de excelencia.

La Universidad de Costa Rica, fiel a los propósitos institucionales y a la misión que se le encomendó, realiza los esfuerzos necesarios con el fin de garantizar la excelencia académica, ha definido las políticas institucionales en las diferentes actividades sustantivas universitarias, ha procurado la democratización y el acceso a la Universidad, ha trabajado en pro del estudiantado, ofreciendo mejores condiciones de estudio mediante el sistema de becas, la modernización de la infraestructura y el equipamiento, ha propiciado la internacionalización y los intercambios académicos con universidades de otros países; todo esto, pensando en una universidad moderna y de amplio impacto.

El próximo año tendremos la realización del séptimo congreso universitario. Esta será una oportunidad interesante en la que podremos, toda la comunidad universitaria, hacer propuestas con visión de futuro para el bien de nuestro país.

Pensar así la universidad e imaginarla como una entidad vigorosa en el futuro es una convicción que surge de nuestro trabajo cotidiano, y que representa el fruto del pasado y del presente del trabajo de los y las intelectuales e integrantes de la comunidad universitaria como un todo, quienes, mediante una mística de excelencia en el desarrollo de sus responsabilidades, son los garantes del papel protagónico de nuestra universidad en el desarrollo nacional.

Iniciamos esta semana de celebraciones con este acto solemne en el que también hacemos un merecido reconocimiento a un destacado ingeniero costarricense, el Dr. Franklin Chang Díaz.

Los artículos 30, inciso q) y 210 del *Estatuto Orgánico de la Universidad de Costa Rica* establecen lo siguiente:

Artículo 30.- Son funciones del Consejo Universitario:

q) Conferir el título de Doctor Honoris Causa, conforme el trámite que señale este Estatuto.

Artículo 210.- Para conferir el título de Doctor Honoris Causa se requiere que la proposición sea hecha por una unidad académica, mediante votación no menor de dos tercios del total de sus miembros. El Consejo Universitario designará una comisión de tres de sus miembros para que rinda informe sobre la proposición, indicando en forma precisa los estudios o trabajos de índole cultural realizados por el candidato, su significado y transcendencia internacional. El candidato no podrá ser profesor en ejercicio de la Universidad de Costa Rica.

De conformidad, con esto la Asamblea de la Escuela de Ingeniería Eléctrica acuerda solicitar al Consejo Universitario que estudie la posibilidad de otorgar el título de doctor honoris causa al Dr. Franklin Chang Díaz.

El Consejo de Área de Ingeniería, en la sesión N.º 57, con fecha 4 de abril de 2013, aprobó apoyar esta solicitud.

El Consejo Universitario, en sesión N.º 5694, del 11 de diciembre del 2012, integró la comisión que estudió la propuesta con los siguientes miembros:

M.Sc. Daniel Briceño Lobo, coordinador.
M.Sc. Eliécer Ureña Prado.
Srta. Daniela Salas Blanco.

En el dictamen que presenta esta comisión señala:

Franklin Ramón Chang Díaz, astronauta y físico, nacido en San José, Costa Rica el 5 de abril de 1950. Fue astronauta de la National Aeronautics and Space Administration en adelante NASA.

Completó un total de siete misiones espaciales entre 1986 y 2002 y es uno de los hombres con más misiones y horas espaciales en la historia del programa espacial.

Comparte el récord de número de viajes al espacio a bordo del transbordador espacial y además, es uno de los miembros del Salón de la Fama de la NASA. El Dr. Chang-Díaz se retiró de la NASA en julio de 2005.

Mientras asistía a la Universidad de Connecticut, trabajó como asistente de investigación en el Departamento de Física y participó en el diseño y construcción de experimentos de colisiones atómicas de alta energía.

Luego de su graduación en 1973, ingresó en la Escuela de Posgrado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, donde se involucró en el programa de los Estados Unidos de fusión controlada e investigación intensiva en el diseño y operación de reactores de fusión.

Obtuvo su doctorado en el campo de la física de plasma aplicada y tecnología de la fusión y, en ese mismo año, se unió al personal técnico del Laboratorio Charles Stark Draper.

Como científico visitante en el Centro de Fusión del Plasma del MIT, desde octubre de 1983 a diciembre de 1993, dirigió el programa de propulsión de plasma para desarrollar la tecnología para futuras misiones tripuladas a Marte.

De diciembre de 1993 a julio de 2005 el Dr. Chang Díaz se desempeñó como director del Laboratorio de Propulsión Espacial Avanzada en el Centro Espacial Johnson.

En 1979, desarrolla un nuevo concepto para guiar y orientar pastillas de combustible en una cámara de reactor de fusión inercial.

Más tarde, se dedica al diseño de un nuevo concepto de propulsión de cohetes, basado en plasmas confinados magnéticamente a alta temperatura.

Posteriormente se dedica a desarrollar la tecnología para futuras misiones tripuladas a Marte y continúa su investigación en tecnologías teniendo como fuente el plasma.

Sus aportes se han orientado a resolver el problema crítico de contener el plasma con el fin de utilizarlo en múltiples aplicaciones entre otras: motores, incineradores y generación de energía e hidrógeno.

Sus contribuciones han alcanzado un total de 87, correspondientes a artículos científicos en extenso y resúmenes en congresos.

Actualmente es profesor adjunto de Física en la Universidad Rice y la Universidad de Houston y mantiene vínculos con universidades de Estados Unidos y Latinoamérica promoviendo la movilidad estudiantil y académica.

Sus principales logros han sido en innovación y desarrollo tecnológico en las tecnologías del plasma.

A partir del año 2005, el doctor Chang Díaz fundó la Ad Astra Rocket Company-Costa Rica; consiste en un laboratorio ubicado en la ciudad de Liberia, Guanacaste, en el campus de la Universidad Earth.

Las tareas principales de AARC-CR son las de construir un aparato altamente flexible para explorar la optimización de una fuente de plasma para la tecnología de propulsión espacial VASIMR y otras aplicaciones tales como la generación de hidrogeno a bajo costo, la generación de electricidad y la incineración de desechos peligrosos.

La comisión concluye lo siguiente:

El Dr. Chang ha mantenido un grado importante de compromiso con el país, lo que lo ha motivado a responder proactivamente cuando se ha requerido su asesoramiento tanto a nivel institucional como nacional.

El Dr. Chang Díaz forma parte de sociedades científicas de gran prestigio internacional y ha recibido honores y premios correspondientes que son testimonio de sus enormes méritos personales.

Ha tenido una trayectoria notable como ingeniero y científico en actividades de innovación, investigación y desarrollo tecnológico que han puesto de relieve la importancia de la ciencia y tecnología como instrumento fundamental para el desarrollo del país.

Por otro lado, como profesional involucrado en la industria de alta tecnología, ha introducido en nuestro país un espacio de trabajo inexistente hasta el momento, que representa una oportunidad para el país en el desarrollo de la industria aeroespacial y ofreciendo oportunidades a jóvenes profesionales de áreas afines. .

Sus aportes en su actividad privada representan un Emprendedurismo basado en ideas innovadoras acompañado de un sistema de responsabilidad social corporativa y participación ciudadana.

Asimismo, constituye un enorme factor de motivación para que las personas se interesen en la investigación y el desarrollo tecnológico que la Universidad de Costa Rica debe reconocer y difundir dentro de la comunidad universitaria y nacional.

Dado lo anterior, la Comisión Especial considera que se le debe otorgar el doctorado honoris causa al Dr. Franklin Chang por sus aportes como científico, ingeniero y ciudadano para el pueblo de Costa Rica.

En sesión 5735, artículo 8, del 25 de junio de 2013 el Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica.

Considerando que:

- 1- Los artículos 30, inciso q) y 210 del Estatuto Orgánico de la Universidad de Costa Rica*
- 2- La solicitud de la Asamblea de la Escuela de Ingeniería Eléctrica.*
- 3- El apoyo del Consejo Asesor de la Facultad de Ingeniería.*
- 4- La conclusión de la comisión especial del Consejo Universitario creada con este propósito.*
- 5- El apoyo del Consejo de Área de Ingeniería.*

- 6- *La formación académica del Dr. Franklin Chang Díaz.*
- 7- *Las investigaciones del Dr. Chang Díaz.*
- 8- *Sus contribuciones en el uso de las tecnologías del plasma.*
- 9- *Dr. Franklin Chang forma parte de muchas sociedades científicas, en algunas de las cuales ha sido miembro fundador, miembro honorario, nacional y extranjero. Como una muestra distinguida de su participación en la comunidad científica, pueden citarse, entre otras, Sociedad Nuclear Americana, Sociedad de Física Americana, Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica, Sociedad Planetaria y Consejo Asesor Internacional del CENAT (Centro Nacional de Alta Tecnología). Asimismo, ha recibido diversos honores producto de sus actividades científicas, entre los cuales podemos citar el ser incluido como miembro del Salón de la Fama de los Astronautas de los Estados Unidos, ocho doctorados honoris causa de diversas universidades del continente americano; también ha recibido diversas medallas al servicio distinguido de la NASA y el Congreso de los Estados Unidos.*
- 10- *El Dr. Chang Díaz ha hecho aportes importantes en el desarrollo de conceptos que afirman la importancia de la investigación científica y tecnológica influyendo para que estos sean implementados mediante políticas de estado propiciando una mayor inversión de recursos públicos que incluyen la formación de científicos e ingenieros especializados en tecnología de vanguardia.*
- 11- *Su actividad profesional en Liberia, Guanacaste ha promovido el establecimiento de empresas de alta tecnología que han brindado oportunidades de desarrollo profesional a jóvenes investigadores del área de Ingeniería y Ciencias Básicas, manteniendo al mismo tiempo relaciones de colaboración con la Universidad de Costa Rica, la sede de Guanacaste de la Universidad de Costa Rica y el Instituto Tecnológico de Costa Rica.*
- 12- *Su aporte de mayor relevancia para la cultura y la educación costarricense ha sido el de constituirse en un motivador de la juventud y la ciudadanía en la investigación, la innovación y el desarrollo científico y tecnológico en el país.*

ACUERDA:

Conferir el título de doctor honoris causa de la Universidad de Costa Rica al Dr. Franklin Chang Díaz, destacado costarricense, por su contribución significativa a la cultura, la educación y el desarrollo de ciencia, tecnología e ingeniería.

La contribución del Dr. Chang está en armonía con el propósito orientador de nuestra universidad plasmado en su Estatuto Orgánico "contribuir con las transformaciones que la sociedad necesita para el logro del bien común y, procurar la consecución de una justicia social, la equidad, el desarrollo integral, la libertad plena y la total independencia de nuestro pueblo".

La Universidad de Costa Rica se siente honrada de otorgar este reconocimiento al distinguido científico Dr. Franklin Chang Díaz.

Muchas gracias.

- Palabras del rector de la Universidad de Costa Rica, Dr. Henning Jensen Pennington.

Muy buenos días:

Señor director del Consejo Universitario, Ing. Ismael Mazón,

*Señoras y señores miembros del Consejo Universitario,
Dr. Franklin Chang Díaz –lo saludo muy cordialmente–,
Señoras y señores miembros de los supremos poderes,
Señoras y señores vicerrectores,
Señores exrectores,
Señores miembros del cuerpo diplomático,
Muy estimables familiares del Dr. Chang Díaz,
Decanos,
Directores de Unidades Académicas de la Universidad de Costa Rica,
Docentes,
Personal administrativo,
Muy estimables estudiantes,
Amigas y amigos.*

En cada aniversario, la Universidad de Costa Rica reafirma sus principios fundacionales y renueva sus propósitos, tal como están establecidos en nuestro *Estatuto Orgánico*, precisamente, para “contribuir con las transformaciones que la sociedad necesita para el logro del bien común”, para mejorar las condiciones de vida y aumentar el bienestar de las personas, los grupos y las comunidades que enriquecen la sociedad costarricense con su diversidad étnica y cultural.

En sus 73 años de historia, la Universidad de Costa Rica ha tenido un efecto transformador – constante y perdurable– sobre la sociedad costarricense, siendo uno de los más importantes factores de movilidad social y democratización de la vida política y cultural. La UCR le ha puesto su impronta indeleble a la nación costarricense en las más diversas formas del quehacer científico, la creación artística y las humanidades, la producción agrícola, el desarrollo nacional de infraestructura, la innovación social y la promoción de la salud, entre muchas otras áreas.

La Universidad es una de las más antiguas instituciones culturales, cuyas funciones, a lo largo del tiempo, han cambiado en su forma, pero poco en sus aspectos sustanciales, porque podríamos decir que estas funciones son, precisamente, perdurables. La sociedad le ha encomendado a la Universidad la generación y transmisión del conocimiento mediante la investigación y la docencia, así como ponerlo al servicio de la comunidad, con el fin de darle significado a la vida social y transformarla en la práctica para bien de todas las personas.

Hoy, como nunca antes, existen factores de cambio que presionan sobre las formas tradicionales en que las universidades han cumplido sus propósitos. A pesar de ello, las universidades siguen siendo las principales generadoras de conocimiento en el mundo, pero su misión no es solo producirlo, sino problematizarlo y compartirlo.

Como académicos y científicos pensamos en el conocimiento –idealmente– como estímulo para una innovación que nos acerque a nuestras mejores aspiraciones, que hagan una sociedad mejor de la que tenemos. En los últimos años, Costa Rica se ha colocado en una posición de liderazgo regional en el desarrollo de tecnologías. Hoy el país compite con sectores industriales de alta concentración en tecnología y ciencia, con la creación de productos y servicios con alto valor agregado. La investigación, la innovación y el desarrollo en estos campos, en tanto cuenten con los estímulos adecuados, prometen convertirse pronto en una de las principales fuentes de riqueza nacional.

En este contexto, la Universidad de Costa Rica se enaltece en reconocer la trayectoria de un científico costarricense, por sus contribuciones a la ciencia, a la tecnología y a la educación. Sus logros académicos y profesionales ofrecen múltiples ejemplos de innovación y emprendedurismo científico y tecnológico, mediante los cuales ha contribuido a transformar la sociedad costarricense, la imagen que sus ciudadanos y ciudadanas, en especial las generaciones más jóvenes, tienen de

sí mismos, de su potencial, y de las oportunidades disponibles para desarrollarlo, para construir un mejor futuro personal y colectivo.

En el marco de su 73 aniversario, la Universidad de Costa Rica le otorga al Dr. Franklin Chang Díaz el Doctorado Honoris Causa, y de esta forma lo recibe como miembro de nuestra comunidad académica. Hoy deseamos reconocer y celebrar la excelencia académica del Dr. Chang Díaz, y el poder inspirador de sus acciones y logros personales, así como las reciprocidades que siempre lo han caracterizado para con la sociedad que le ofreció oportunidades, para con Costa Rica y Latinoamérica, al impulsar políticas públicas sobre desarrollo científico-tecnológico, la colaboración internacional y la educación en este campo.

El Dr. Franklin Chang Díaz es miembro de algunas de las más prestigiosas sociedades científicas internacionales. Además, sus actuales investigaciones en física de plasma aplicada, en tecnología de la fusión nuclear y de propulsión de cohetes, son sin duda referentes mundiales de primer orden. Él es ejemplo de alguien que tuvo grandes sueños, los cultivó, se esforzó para cumplirlos, y es muy exitoso. Sabemos que hoy colabora para hacer soñar a otras personas, y crear mejores condiciones para que también ellas alcancen sus metas profesionales, en las áreas de Ingeniería y Ciencias Básicas. Participa además en el diseño de estrategias para la formación de científicos especializados en tecnología de vanguardia, capaces de imaginar e innovar, de aplicar su ingenio con objetivos sociales y prácticos, de crear soluciones a problemas concretos –presentes y futuros– que impulsen la transformación y el desarrollo social.

La tecnología y la innovación, orientadas por la crítica, el compromiso social, la transdisciplinariedad y la cooperación, serán ejes clave para fortalecer el vínculo entre la Universidad y la sociedad. Ejemplos como el trabajo del Dr. Franklin Chang Díaz son fuente de inspiración a la hora de asumir estos desafíos con pasión, confianza y responsabilidad.

La distinción que la Universidad de Costa Rica, con admiración y respeto, le hace hoy al Dr. Franklin Chang Díaz, nace de la iniciativa de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, con el apoyo de todas las Asambleas de Escuela de la Facultad de Ingeniería, y acogida con beneplácito por el Consejo Universitario. Como todos sabemos, son muchos los méritos que informan esta decisión. Prueba de ello es que este Doctorado Honoris Causa se suma a múltiples distinciones y condecoraciones internacionales, que le han sido otorgadas a lo largo de su brillante trayectoria, por su vocación por la excelencia y la relevancia de sus contribuciones científicas y sociales.

En el contexto de su 73 aniversario, para la Universidad de Costa Rica es un honor conferirle este reconocimiento. Dr. Franklin Chang Díaz, esperamos que se sienta entre nosotros, en su casa académica, y que en el futuro encontremos nuevos proyectos, a través de los cuales podamos estrechar relaciones de colaboración. Asimismo, festejamos nuestro aniversario cosechando los extraordinarios frutos de nuestra historia y mirando hacia los nuevos desafíos del futuro.

Muchas gracias.

- Acto cultural a cargo del tenor Ernesto Rodríguez y la pianista Tanya Cordero, docentes de la Escuela de Artes musicales, les deleitarán con piezas del proyecto “Mi patria”.

- Entrega del título Doctor Honoris Causa al Dr. Franklin Chang Díaz.

El señor rector y el señor director del Consejo Universitario proceden a condecorar al Dr. Chang Díaz con la máxima distinción de esta casa de estudios, el título de Doctor Honoris Causa; además, se le entrega una medalla de la Universidad de Costa Rica.

EL ING. ISMAEL MAZÓN da lectura al título:

“Universidad de Costa Rica confiere el título de Doctor Honoris Causa a Franklin Chang Díaz, destacado astronauta y científico costarricense, por su extraordinaria trayectoria y sus contribuciones a la educación, el desarrollo de la ciencia aplicada, la tecnología y la ingeniería”

Ciudad universitaria Rodrigo Facio, 26 de agosto de 2013

**Conferencia del Dr. Franklin Chang Díaz.
El motor de plasma: el reto, la aventura y la razón**

DR. FRANKILN CHANG DÍAZ –Don Ismael, don Henning, señores y señoras miembros del Consejo Universitario, muchas gracias. Realmente perdí un poco el control, no sé por qué el impacto ha sido extraordinario y me siento totalmente sobrecogido por este honor que recibo de la Universidad de Costa Rica, el centro académico de mayor prestigio del país y de muchos lugares del mundo.

Para mí este honor significa mucho y lo recibo con mucha humildad; espero que en alguna forma pueda contribuir al desarrollo de estudiantes aquí en la Universidad. Quiero decirles que en la empresa tenemos ingenieros y científicos hechos aquí en la UCR, muy buenos, de los mejores que tenemos, por lo que están haciendo un buen trabajo, una buena labor.

Tengo algunas imágenes que quería mostrarles, pero antes quería tomar un momento para presentarles a mi mamá, doña María Eugenia, quien lleva 73 años apoyándome, empujándome; desde el puro principio me empujó y sigue ahí en todos aspectos. Tengo otra persona que quiero presentarles, mi esposa, Peggy Marguerite Doncaster. Nadie llega a nada sin la ayuda de otros y aquí tengo un montón de gente que me ha apoyado; todos ustedes, de alguna forma, han apoyado este esfuerzo, algunos con consejos, otros simplemente con su trabajo y su esfuerzo.

Quería darles un paseo por una aventura a la que le puse como título *El motor de plasma*, una aventura, un reto que sigue siendo y la razón de por qué estamos haciendo estas cosas. Antes quiero que visiten conmigo aquella Costa Rica de antaño en los años 50; veo algunas caras muy jovencitas, otros no tan jóvenes, que tal vez se acuerdan de cómo éramos y de seguro eso nos ayudaría a regresar un poquito a lo que teníamos antes. La década de los años 50 la recogimos con mucho optimismo; el mundo se recuperaba de una guerra mundial y Costa Rica se recuperaba de una revolución que trajo consigo cambios fundamentales para nuestra forma de vida y de los que estamos hoy disfrutando.

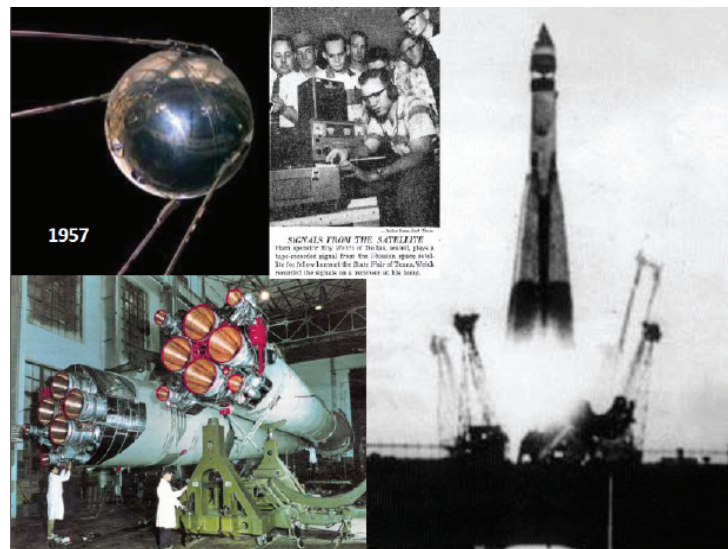


Aquí ven algunas imágenes de las cosas que en aquellos tiempos estaban ocurriendo, como por

ejemplo la construcción del ICE, que hoy en día todos sabemos dónde está, qué es y qué hace, pero en aquellos tiempos Jorge Manuel Dengo impulsaba el desarrollo de esta institución costarricense. Las líneas aéreas, TACA y Lacsá, que ya no existe, y San José en la esquina superior derecha, como se veía en aquellos tiempos. En el aeropuerto de La Sabana todavía aterrizaban los DC3 de Panamerican, de Lacsá; la ciudad de San José cuando ya habíamos construido el Banco Central y algunos iconos de los 50 que impactaron nuestras vidas, Marilyn Monroe, Superman y muchos otros, pero estos venían de los Estados Unidos. Papá, mamá, mis hermanos, algunas de mis hermanas y mi abuelita; ese era el entorno en el que yo crecía.

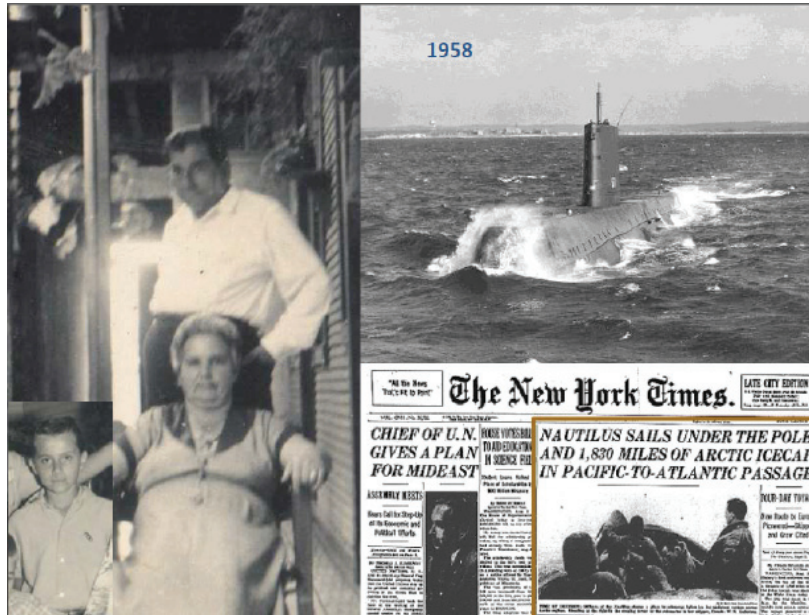


También sacamos de la botella el genio atómico, con dos explosiones sobre Japón que terminaron la Guerra Mundial, pero luego se inició un esfuerzo para desarrollar una bomba aún más poderosa, la bomba de hidrógeno, autorizada por el presidente Harry Truman y detonada en el año 1952. Eso causó un apasionado discurso del presidente Dwight Eisenhower ante las Naciones Unidas, declarando la energía atómica para el bien de la humanidad y no para la guerra. Ahí se inició un esfuerzo para utilizar los átomos, la energía, para el bien del ser humano. Yo escuché ese mensaje más adelante.

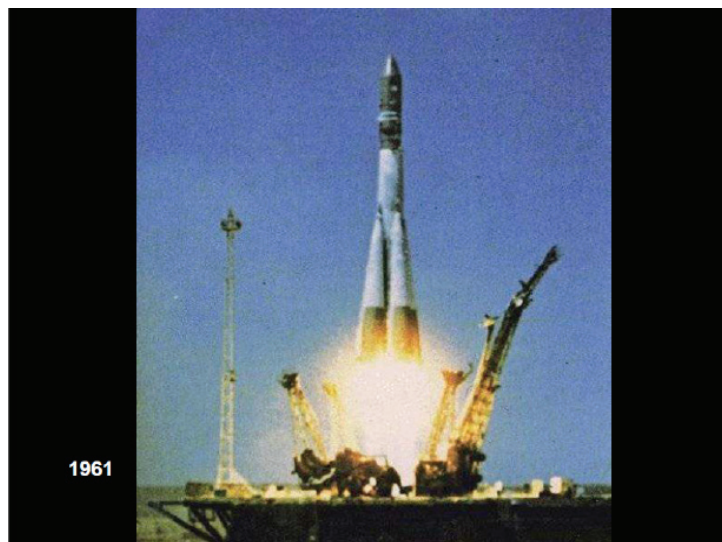


Se iniciaron cosas importantísimas en nuestras vidas que a todos nos impactaron: el satélite Sputnik fue lanzado por la entonces Unión Soviética el 4 de octubre de 1957; la única estrella que realmente se movía en el firmamento la podíamos ver en las noches despejadas, porque reflejaba

la luz del Sol en el Sol poniente. En los Estados Unidos el pasaje de Sputnik causó miedo, era un momento del inicio de la Guerra Fría, la gente estaba preocupada por esa bolita que daba vueltas alrededor de la Tierra y lanzada por cohetes muy poderosos desarrollados por la Unión Soviética, con el Dr. Korolev, el gran diseñador de cohetes. Estos cohetes se podían usar para estas cosas y también para lanzar armas y bombas intercontinentales que podían atacar un lugar.



En el año 1958 otra persona que me impactó mucho fue mi abuelito Roberto, quien me informó que había ocurrido algo extraordinario: un submarino se había zambullido en el Pacífico y había salido en el Atlántico. ¿Cómo iba a hacer eso? Se metió debajo del Polo Norte y nadie lo podía hacer; ningún submarino antes podía zambullirse por tanto tiempo. Este submarino se llamaba el Nautilus 571 de la Armada norteamericana y fue un ejercicio transformador, pues modificó la balanza de poder, las fuerzas estratégicas en los océanos y muchas cosas más. Estaba alimentado por un reactor nuclear producto del esfuerzo del almirante Hyman Rickover, quien decidió que la energía nuclear era necesaria para muchas cosas. Al saber eso, se me quedó pegado en la cabeza que la energía nuclear iba a tener un papel importante en el espacio; las dos cosas debían conectarse de alguna forma.

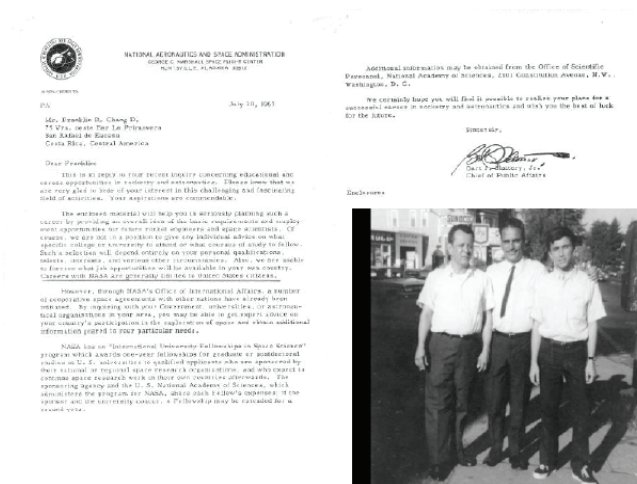


El tiempo siguió. En el año 1961 otro esfuerzo de la Unión Soviética, un cohete más poderoso,

del mismo diseño: lanza una cápsula con el cosmonauta Yuri Gagarin, quien le da una vuelta al mundo, a la Tierra, y cae en paracaídas; así se convirtió en el primer ser humano en volar al espacio. Eso fue impactante para mí; él era mi héroe y los que siguieron también.

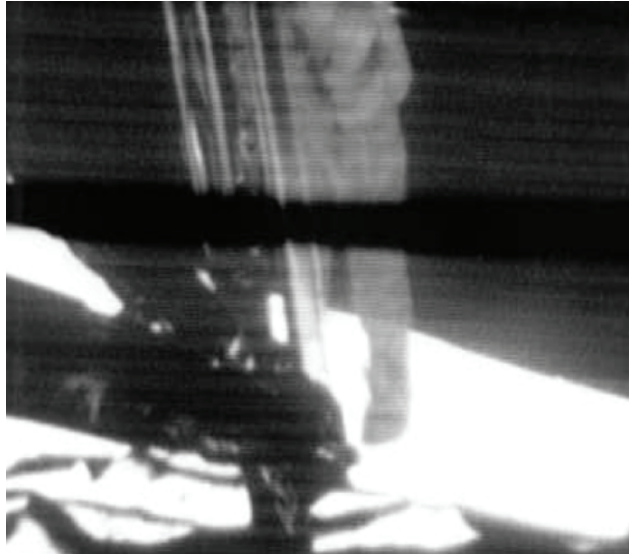


En 1965, en el campo de fútbol del Colegio La Salle. Tres de nosotros, estudiantes de cuarto año, construimos el primer cohete costarricense, que fue un fracaso casi total; era un cohete de pólvora. José Gamboa era el nieto del dueño de la Fosforera que estaba por Heredia y allá fuimos a sacar la pólvora; hoy en día no se podría hacer eso, porque no le venden a uno los ingredientes porque creen que uno es un terrorista, pero en aquellos tiempos sí se podía. El cohete tenía trece tapas y una cápsula donde venía un ratón blanco que no tuvo ningún nombre, pero sí le construimos un pequeño casco; la cápsula tenía un paracaídas. El cohete, como decimos en Costa Rica, “se cebó”, pero en la segunda etapa disparó bien, el ratón salió como a unos 150 m aproximadamente y cayó en el paracaídas. Cuando salió de la cápsula, el ratón se fue corriendo, con casco y todo, y nunca más lo vimos. Esa fue la primera incursión en el mundo del espacio.



Yo le mandé una carta al científico norteamericano Wernher von Braun, que era el padre de la cohetería norteamericana, pues se trajo la tecnología después de la guerra. Mi sorpresa fue que recibí una contestación de la NASA, y es esta carta que ustedes ven aquí. Alguien la escribió, era una carta

de cajón, pero a mí no me importaba; yo no entendía el inglés, entonces alguien me la tradujo. Alguna persona en la NASA se tomó el tiempo de utilizar una regla y un lápiz rojo para subrayar la última línea en el segundo párrafo. Yo quería saber qué querían decir con eso y cuando me explicaron supe que se referían a que carreras con la NASA estaban limitadas a ciudadanos norteamericanos. Creo que la NASA lo que quería decirme era “ni se le ocurra”, pero yo lo entendí al revés; entendí que me decían “Véngase, véngase para acá”, entonces me fui, y en esta foto estoy recién llegado a Hartford, Connecticut, en el estado de Nueva Inglaterra, en el noreste de Estados Unidos, con un par de tíos que estaban conmigo.

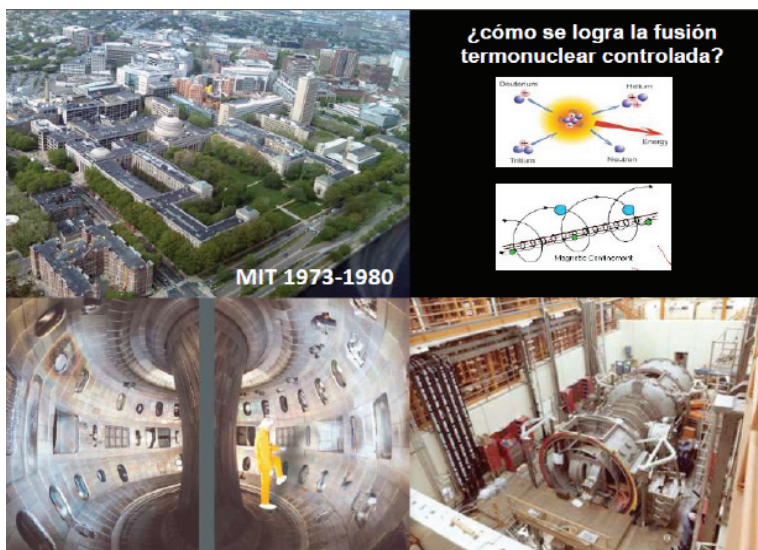


Ahí empecé a aprender el inglés; me matriculé en una escuela pública y empecé a moverme en esa nueva sociedad norteamericana. Un año después, Neil Armstrong aterrizó en la Luna y yo pude ver ese alunizaje desde el centro de estudiantes de la Universidad de Connecticut, donde ya había comenzado a estudiar. Yo sentía que estaba lejos de ese gran deseo que yo tenía de ser astronauta, pero que estaba menos lejos, que ya había llegado un poco más cerca porque por lo menos estaba en el país correcto.



Empecé mis estudios en la Universidad de Connecticut, un lugar lindísimo, donde realmente se me abrieron muchas puertas; comencé a trabajar como asistente en el Departamento de Física, con dos profesores que me impactaron mucho. De nuevo, nadie llega a nada sin la ayuda de otros, y ellos me ayudaron mucho: Howard Hayden, en la foto de abajo, y Quentin Kessel en la foto de arriba.

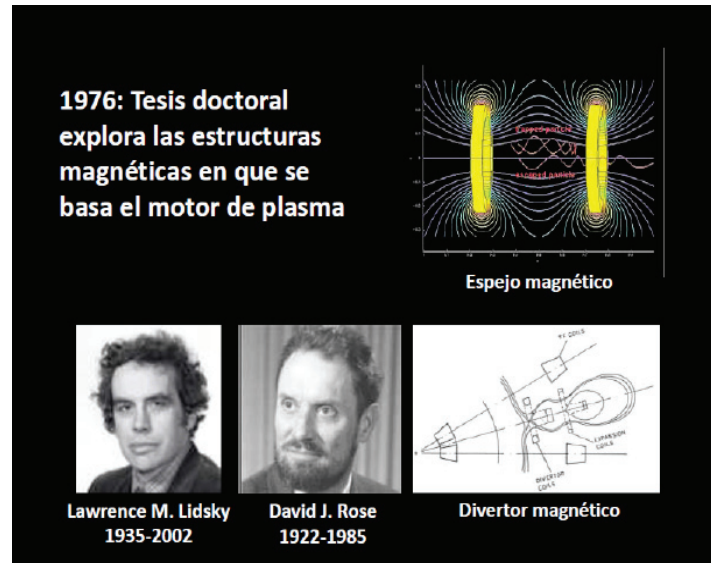
Ellos eran experimentadores en el área de colisiones atómicas y yo empecé a trabajar ahí arreglando cosas, porque mi papá me había enseñado a arreglar circuitos, el carro; me había enseñado a soldar, era medio tornero, etc.; esas cosas me ayudaron mucho a desenvolverse en el laboratorio. Eventualmente, me certifiqué como soldador y como tornero en la Universidad de Connecticut, y eso lo hacemos hoy en día con nuestros ingenieros que llegan a la empresa Ad Astra, lo primero que hacen es que se van para el INA a aprender a soldar y a tornear.



Luego, voy a parar el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), un lugar que había producido la mayor cantidad de astronautas en las instituciones norteamericanas, junto con la Universidad de Purdue, y ahí me encontré con que el programa espacial estaba empezando con el trasbordador espacial, pero que todavía faltaba mucho tiempo. Yo me involucré en el área de la fusión termonuclear controlada y me metí en un mundo de investigación fantástico, donde lo que queríamos hacer era nada menos que crear un pequeño Sol en la Tierra, utilizar los isótopos de hidrógeno para bombardearlos y hacerlo fusionarse, de tal manera que produjeran energía en un reactor que generara electricidad.

Empecé a trabajar en máquinas muy grandes y muy sofisticadas; estas dos que ven aquí, una en la Compañía General Atomics, en San Diego, California; ahí pasé un tiempo. Esta otra es en el laboratorio de Lawrence Livermore, también en California, donde pasé un tiempo empezando a entender el comportamiento de estas partículas tan calientes como el Sol, amarradas a un tubo o a un recipiente que no tenía metal, materia, sino que era simplemente un recipiente magnético. Así se amarraba el plasma y con esas formas podíamos elevar las temperaturas a cientos de millones de grados, igual que el Sol, y crear un pequeño sol en la Tierra por un instante, no por mucho tiempo. Todavía el proceso se estudia y se trabaja, y falta bastante.

Ahí fue donde empezó a gestarse en mi cabeza la idea de utilizar estos plasmas para la propulsión espacial. Porque los cohetes, como ustedes saben, son calientes: el chorro que sale por la tobera es muy caliente, pero mientras más lo sea, es mejor, porque el cohete se vuelve más eficiente. En cambio, lo limitan los materiales, por eso se funde, lo que pasó con el cohete en el Colegio La Salle que se sobrecalentó y se fundió, y los cohetes se funden a diferentes temperaturas. Pero, ¿qué pasaría si el tubo donde van esos gases no fuera de material y fuera una tobera magnética como la que se usa en un reactor de fusión? Ese fue el inicio del motor de plasma.



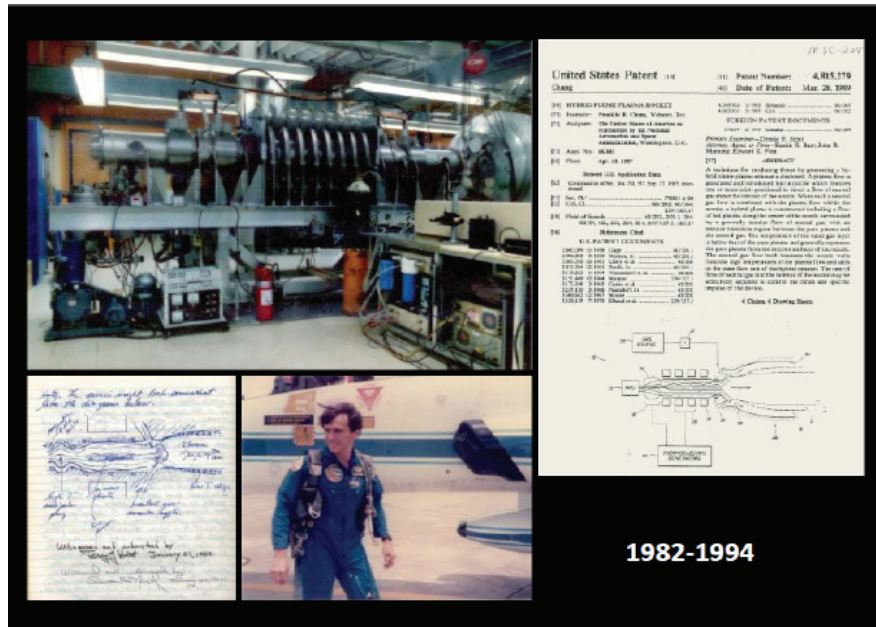
De ahí empecé yo a trabajar con dos profesores del Instituto que me ayudaron en la conformación de mi tesis doctoral, la cual exploraba esas estructuras magnéticas que atrapaban esas partículas, las amarraban suficientemente a tiempo para calentarlas bien y luego dispararlas por un chorro a velocidades altísimas que nos produjeran una buena forma de propulsar. Ahí empezamos, pero hubo una interrupción: en el año 1980 ya había terminado mis estudios en el Instituto y estaba trabajando en uno de los laboratorios cerca del Instituto Tecnológico cuando se cumplió mi sueño de niño, porque me llamaron de la NASA para incorporarme al cuerpo de astronautas en el Centro Espacial Lyndon b Johnson, y ahí empecé a entrenarme para un futuro vuelo en el espacio.



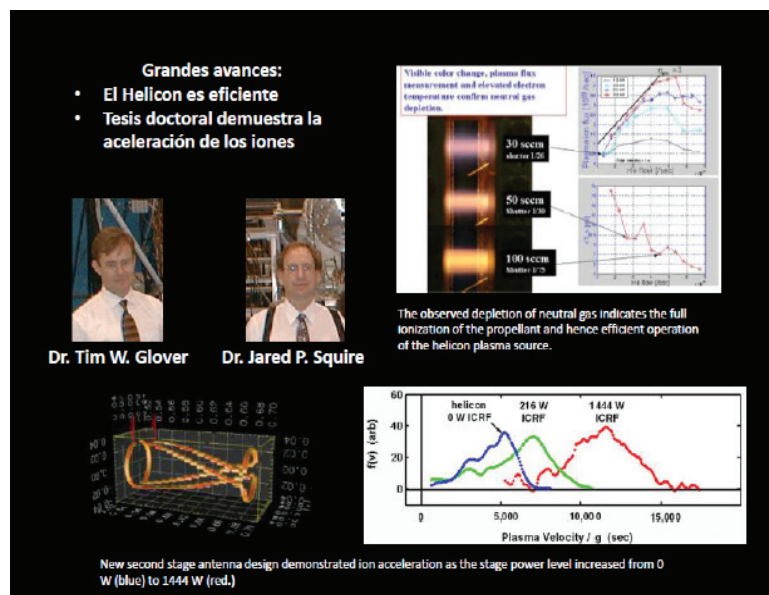
Eso fue en el 80; ahí estábamos jovencillos. Es interesante ver lo que ha pasado con toda esta gente: éramos 19, uno de ellos murió, Mike Smith, en la explosión del Challenger; otro está aquí a la par mía, Charles Bourland, quien es hoy el administrador de la NASA, y yo aquí con ustedes hablando y conversando. Los tiempos han pasado.

No vamos a meternos mucho en estos momentos en el área de cohetes ni en la de vuelos espaciales, porque ese no es el tema que quería contarles. Sin embargo, les cuento que la NASA me proporcionó la oportunidad de viajar todos los meses en un avión de entrenamiento que volaba a Boston; yo volaba desde Houston hasta Boston, aterrizaba en la base de Hancock Field, en el oeste de

la ciudad, y pasaba una semana de regreso en el Instituto Tecnológico de Massachusetts; trabajando en este nuevo concepto de un motor de plasma; todo, con la ayuda de la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA): me prestaban el avión; era facilísimo, llega rapidísimo y me regresaba cuando quería.



Aquí ven ustedes los primeros diagramas y esquemas. Este que está en la parte izquierda es de mi cuaderno de apuntes, donde yo puse más o menos los garabatos que eventualmente se convirtieron en el motor de plasma. Eso resultó en una patente, obviamente de la NASA, porque aunque soy el inventor, le pertenece al Gobierno de Estados Unidos, y empezamos la construcción de un aparato, de una máquina que pudiera demostrar esos sistemas.



Pasé varios años en ese teje y maneje, yendo y viniendo, y realmente era bastante cansado estar en eso, porque pasaba una semana de cada mes en Boston y me atrasaba bastante en los

entrenamientos; entonces, convencí a los dirigentes del Centro Espacial de que me autorizara para traer el laboratorio completo desde el Instituto Tecnológico hasta el Centro Espacial Lyndon Johnson. Así lo hicimos: cargamos todo en los tres camiones, se vinieron y los pusieron todos en un lugar nuevo que no tenía ningún uso en ese momento; y aquí estamos con todas las cosas con un compañero que se me unió, el Dr. Jared P. Squire, egresado de MIT, quien había regresado de sus trabajos en la Compañía General Atomics, en San Diego, en una de las grandes máquinas de fusión. Él se acercó y me dijo que quería trabajar conmigo y le dije que no podía pagarle; él de todas maneras se vino conmigo. Le dije que si lográbamos armar la máquina, podría pagarle unos seis meses; él vino y todavía está conmigo.



Como ven ustedes, el laboratorio evolucionó en cuestión de 10 años; hubo un grupo muy grande de investigadores que empezaron a acoplarse y venían de los laboratorios nacionales de Oak Ridge, los Álamos, Livermore, en Estados Unidos; el laboratorio Alfein, en Suecia; teníamos investigadores de Australia, gente de todos lados, donde también comenzaron a llegar los primeros ticos. Abrimos un programa de pasantías para ofrecerles a los estudiantes costarricenses oportunidades de trabajar en la NASA con nosotros por tiempos largos. Aquí ven ustedes el grupo, unos cuantos están aquí; uno de ellos es Jorge Oguilve, quien es hoy el director de operaciones del Ad Astra Rocket Company, en Liberia. Pasó un año, vino con una compañera, Inge Puschendorf, estudiantes ambos de la Universidad de Costa Rica de Ingeniería Mecánica.

Teníamos otros costarricenses, está aquí, Jorge Antonio Castro, quien hizo su pasantía por un año en la NASA, en el año 2004. Hoy es el director científico del laboratorio de Liberia, en Guanacaste; sacó su doctorado en física de plasma, en la Universidad de Rise, y luego pasó dos años en Europa trabajando. Ahora está con nosotros viviendo en Playas del Coco.

En el 2002 el sistema se mejoró y logramos una nueva patente en el motor; ahí introdujimos unos cambios al motor: el que antes funcionaba lo hacía con una candela para encenderlo; le quitamos la candela y le pusimos un disparador de microondas, como un horno de microondas. Eso le quitó los electrodos al motor, por lo que definitivamente no había ningún tipo de material en contacto con el plasma. Ustedes saben que las candelas o las bujías en los carros se desgastan porque las descargas de la gasolina cuando explota van erosionando los electrodos de la candela hasta que hay que cambiarla. Nosotros eliminamos eso y el sistema se convirtió en un sistema sin electrodos y eso le dio una vida útil muy larga. Si, por ejemplo, uno va a ir a Marte no hay que cambiar las candelas de camino; por eso era importante y conseguimos una nueva patente. Luego aparecieron dos resultados muy necesarios, que eran si el motor era o no eficiente; cuando uno consume combustible quiere que sea un uso eficiente. Muchos científicos nos criticaban y decían que el motor no iba a ser eficiente,

que iba a costar demasiada energía producir ese plasma y luego calentarlo. Nosotros consideramos que eso no era cierto, pero nunca lo habíamos probado experimentalmente hasta este momento cuando pudimos demostrar que el motor era eficiente.

Otra cosa que también teníamos que demostrar era que los iones, las partículas de plasma en esa tobera magnética, realmente aceleraban, no que simplemente se calentaban, sino que su velocidad aumentaba para dispararse por la tobera. Eso tampoco se había demostrado, era solo teoría, pero Tim Bowler, uno de los científicos, pudo demostrarlo, y se convirtió en su tesis de doctorado para la Universidad de Rise; él fue mi primer estudiante en el laboratorio y su proyecto se ganó un premio por esa demostración. Tim Bowler es hoy en día uno de los miembros de la Junta Directiva de la empresa, al igual que Jared P. Squire.

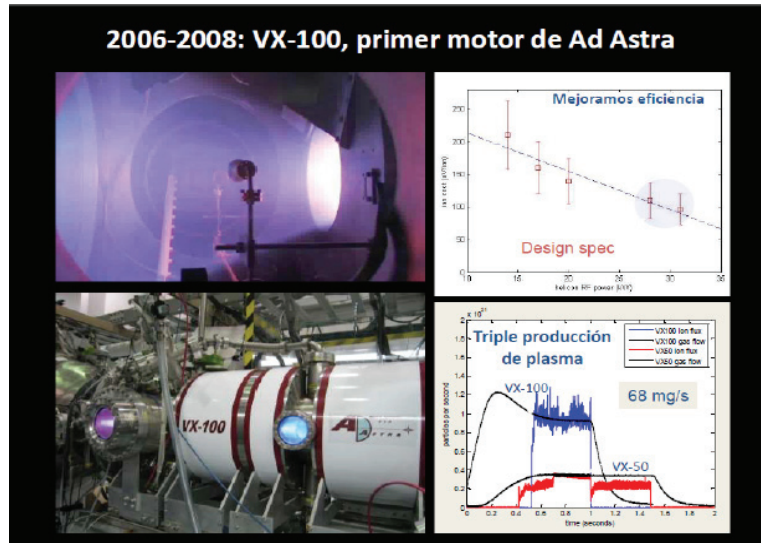


Teníamos todos los ingredientes listos y pensamos en salirnos del Gobierno porque iba muy lento, privatizar el asunto y, con la autorización de la NASA, yo que era el director de ese laboratorio de la NASA y era empleado del Gobierno, le propuse a mi jefe que me autorizara a sacar el laboratorio y lo pusiera en manos de mi compañía. En Costa Rica no se podría hacer algo así porque sería un conflicto de intereses muy grande; sin embargo, los abogados de la NASA determinaron que sí se podía hacer, porque los intereses del Gobierno de Estados Unidos eran que eso sucediera, ya que así podíamos tener acceso a inversión de capital privado pues la NASA, al ser una entidad del Gobierno, no puede recibir capital privado.

El asunto se fue a Washington, los abogados de la NASA debatieron y al final salió la respuesta positiva de que podían hacerlo. Yo también contraté a un abogado, Rob Singer, uno de los miembros de la Junta Directiva de la empresa; él se convirtió en el presidente de la empresa, porque yo no podía tenerla a cargo, ya que todavía estaba en el Gobierno. Él negoció la transferencia de mi laboratorio a la empresa Ad Astra Rocket Company, que ya la habíamos creado en papel; era una empresa en el estado de Delaware. La formamos el 14 de enero de 2005; escogí esa fecha porque fue cuando la sonda Huygens aterrizó en la superficie del satélite Titán, del planeta Saturno.

Rob negoció la transferencia; el laboratorio se transfirió en junio de 2005 y me quedé sin trabajo. No tenía un laboratorio, no tenía nada que hacer, entonces renuncié; al día siguiente entré con un nuevo gafete de la empresa. La NASA nos dejó quedarnos en el laboratorio, en las instalaciones; ellos pagaban la luz, el agua, todo; no teníamos que pagar alquiler y nos dieron ese empujón para poder seguir adelante. Así pasamos un año; sin embargo, en poco tiempo obtuvimos la primera inversión privada, con \$6.000.000 de una sola vez, lo cual nos entregó una gran cantidad de oxígeno.

Inmediatamente empezamos las gestiones para movilizarnos fuera de la NASA y establecimos el laboratorio fuera, cerca del Centro Espacial, y le devolvimos a la NASA todos los equipos, porque eran obsoletos. Nosotros teníamos ya equipos nuevos; el Gobierno se quedó con todo y nosotros teníamos vida propia.



Del 2006 a 2008 construimos el primer motor de la empresa, el VX 100, de 100 kW de potencia, el doble de la potencia del mejor motor que habíamos construido en la NASA. Duplicamos la potencia y al hacerlo notamos que el motor se hacía más más eficiente todavía; aquí se ven las mediciones donde el costo de la producción de plasma es menor con ese motor. También, pudimos ver que al duplicar la potencia, se triplicaba la producción de plasma; es decir, el cohete realmente mejoraba mientras más grande y más fuerte era, algo que casualmente habíamos predicho en nuestros estudios.



Una decisión de corazón; decidimos construir el pedacito que queríamos tener en Costa Rica; escogimos la EARTH, porque José Zaglul y yo habíamos hablado de la necesidad de crear un polo tecnológico en Guanacaste y ponerlo cerca del aeropuerto. En los terrenos de La Flor establecimos esa semillita de Ad Astra Rocket Company Costa Rica, gracias al apoyo de mis familiares, de mis dos hermanos Norman y Ronald, propietarios de la empresa Chang Díaz y Asociados, la constructora que levantó el edificio en tiempo récord: empezaron en febrero y terminaron en julio. La inauguración el 15

de julio se llevó a cabo con la presencia de personas tan importantes como mi mamá, el Premio Nobel de Física, Samuel Ting; don Óscar Arias y Rob Zack, director del Programa Espacial Soviético en los tiempos de Gorbachov, que es un físico de plasma y miembro de la junta de asesores de nuestra empresa. Todos ellos llegaron a cortar la cinta.

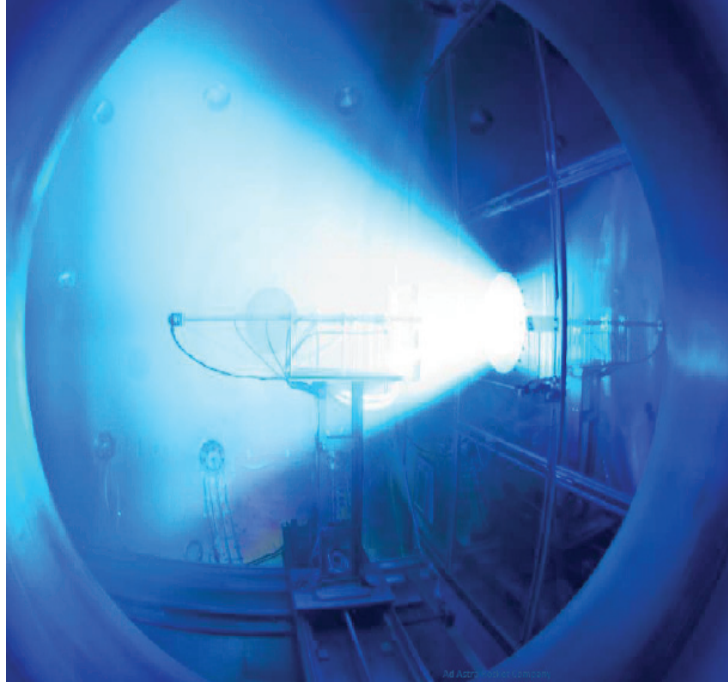


Aquí ven ustedes el equipo costarricense, todos jóvenes menos yo; la edad promedio realmente sube muy rápido cuando yo llego, pero cuando me voy la edad baja y está por ahí de los 26 y 27 años, lo cual es algo muy bueno para la empresa. Yo les digo que yo soy el pasado y ustedes son el futuro, y hay que ver hacia el futuro; estos muchachos y muchachas están viendo hacia el futuro. Aquí veo gente joven, algunos se me han acercado esta mañana, todos estudiantes de Ingeniería, otros de Física, los esperamos allá en Liberia, váyanse para allá, ese es el lugar. Tenemos un grupo pequeño en Houston, Texas, en Estados Unidos, en el cual también tenemos gente joven, pero no tanto como los costarricenses; sin embargo, ahí tenemos el grueso de la parte tecnológica del motor, en Houston. Ahí está nuevamente Jared P. Squire, el director científico del laboratorio en Houston.

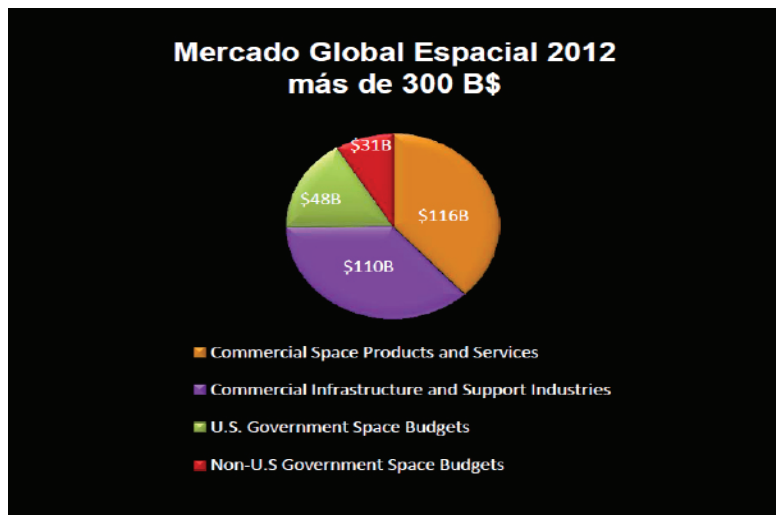


Ahí está el motor que orgullosamente lleva la bandera de Costa Rica junto con la bandera de

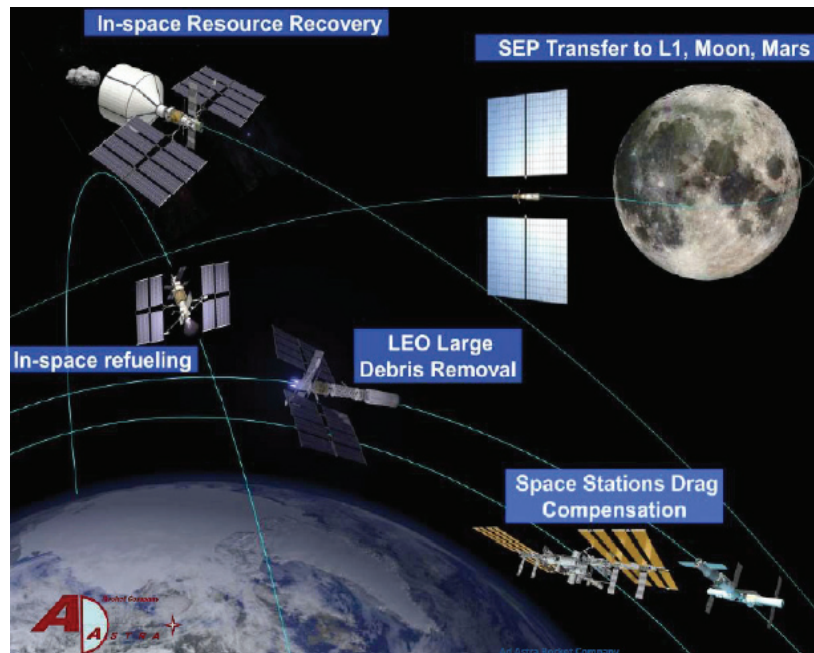
Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, que no se ve, e Irlanda, que son participantes en el desarrollo tecnológico. Los ingleses han desarrollado el magneto superconductor; fueron los constructores de ese magneto que estamos usando en el motor; los canadienses proveen los calentadores de radiofrecuencia, los hornitos de microondas que usamos para poder calentar el plasma. Todas esas son contribuciones de cada país; tenemos contribución de la NASA y contribución costarricense también.



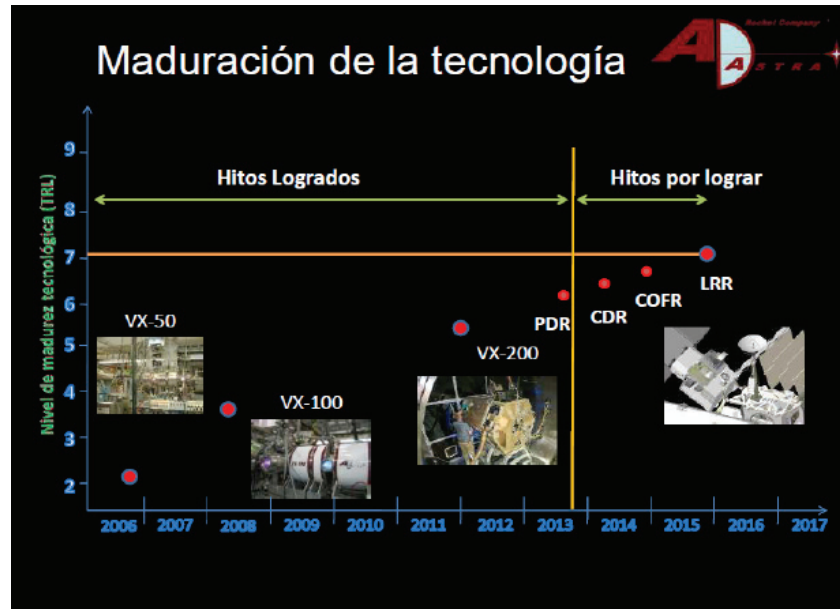
Aquí ven un disparo del motor, es una fotografía y este es un video de un disparo real de alta potencia, a 200 kW de potencia, el motor de plasma más potente del mundo. Las temperaturas en este escape van por encima de 1,5-1,6 millones de grados y los dispositivos que utilizamos para medir esas temperaturas son muy especiales; nosotros mismos los desarrollamos, lo cual es parte de la propiedad intelectual que la empresa usa. ¿Qué hacemos con eso? ¿Cuál es la razón? Costa Rica no participa en este mercado, es un mercado inmenso: son 300 000 millones de dólares anuales con un crecimiento del orden de una 5% a 7%; en ese partido no jugamos nosotros y tenemos que hacerlo. Es una oportunidad muy grande y tenemos todas las ganas; por eso queremos meter a los ticos en esto.



Mucha gente cree que nosotros lo que estamos haciendo es un motor para ir a Marte, pero es que ir a Marte no es un buen negocio, es un mal negocio. Nadie va a invertir simplemente por llevar una tecnología a Marte; el interés del inversionista es el mercado cercano a la Tierra, que es un mercado muy activo con movimientos de satélites, como ven aquí; hoy en día el espacio cercano a la Tierra está superpoblado de chatarra que está dando vueltas por todo lado, objetos grandes que hay que mover, las estaciones espaciales son grandísimas, la Estación Norteamericana Internacional tiene 400 toneladas métricas que están dando vueltas alrededor de la Tierra a velocidades de 7,5 km/s.



Ahora se han creado nuevas empresas que están considerando la explotación de recursos espaciales en asteroides y cometas; esos recursos son metales, pero principalmente agua: el agua es importantísima para la supervivencia de colonias en la Luna, en otras estaciones cercanas a la Luna, etc. No vamos a sacar el agua de la Tierra porque es muy caro, entonces se saca de asteroides y cometas; también hay un tráfico de cargas a la Luna, ya la Luna no es el lugar para Estados Unidos y Rusia, sino que ahora está Japón, que tiene dos sondas en la Luna; India, que tiene dos sondas; China, con una sonda en la Luna; y otros como Corea del Sur, Brasil y el grupo aumenta. Hay un tráfico y, por lo tanto, una necesidad de servicios que nosotros vamos a proveer.

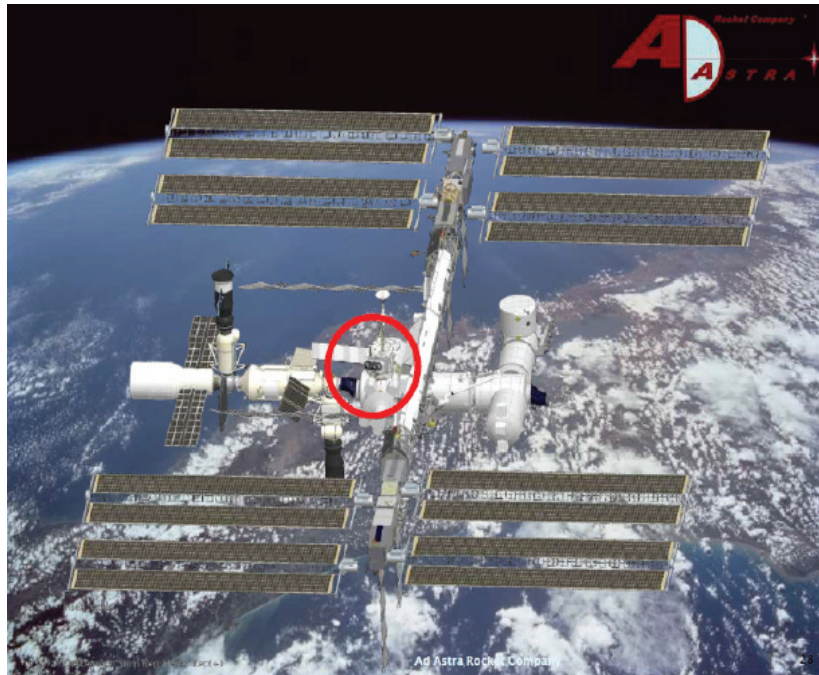


La tecnología va a ir madurando y la hemos ido madurando con el uso de los fondos de la empresa; este gráfico muestra la madurez tecnológica que ha ido subiendo a medida que ha pasado el tiempo. Hemos logrado estos hitos y hoy en día estamos aproximándonos a este hito llamado Critical Design Review, el repaso del diseño crítico del motor que vamos a llevar a probar en la Estación Espacial Internacional. Nos faltan tres hitos, ya hemos completado los que están atrás y eso quiere decir que el riesgo va disminuyendo; a medida que eso sucede, el precio de las acciones sube, lo que llama el *ab shack*.



Estas son las cosas que estamos haciendo: el motor de plasma tiene esta forma; este es el motor que llevaríamos a la Estación Espacial Internacional; este se construyó en Houston, Estados Unidos, y la NASA lo transportó a Costa Rica en un avión de la NASA que aterrizó en el aeropuerto de Liberia hace como un año y lo acoplamos a la plataforma Aurora, diseñada y construida en Costa Rica con dineros del Ministerio de Ciencia y Tecnología y del CONICIT. Ese fue un esfuerzo de seis empresas pequeñas que se metieron a la aventura para demostrar que, en efecto, Costa Rica puede hacerlo,

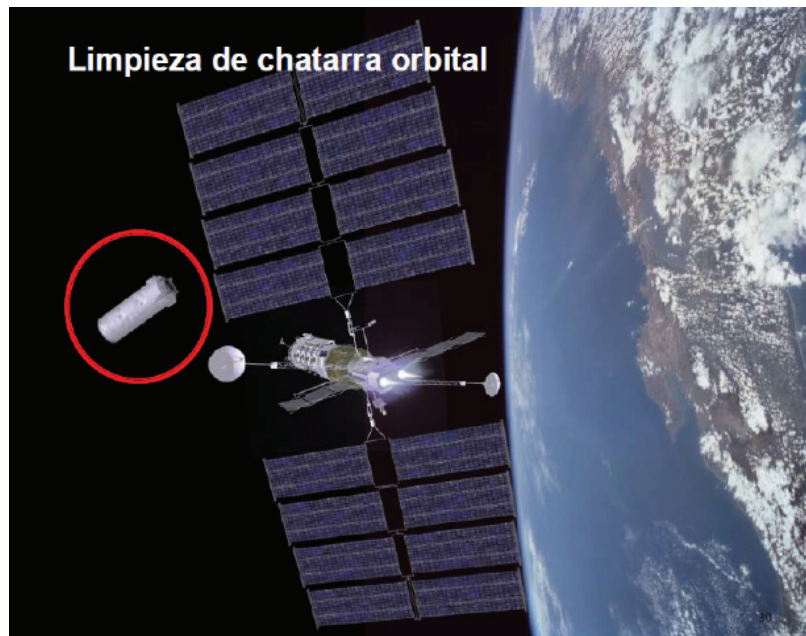
y lo hizo; aquí lo ven ustedes: el sistema está acoplado, estamos ahora haciendo las gestiones para traer todo el sistema a los Estados Unidos y ponerlo en la piscina de la NASA, donde los astronautas van a entrenarse en el acoplamiento de este aparato a la Estación Espacial Internacional.



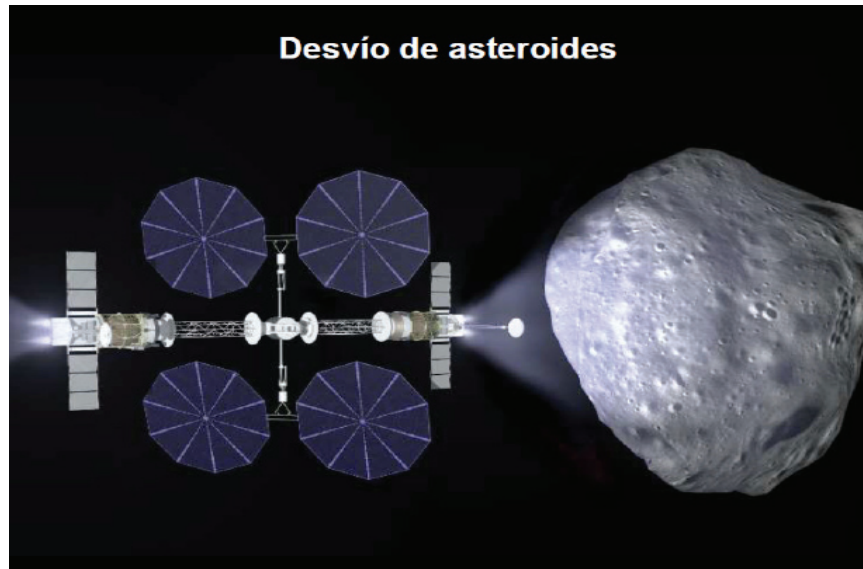
Ahí está la acción de los costarricenses; va a estar puesta en el puro centro de la Estación para que no cambie la órbita de la Estación, porque estas pruebas van a llevarse a cabo con bastante frecuencia. El cielo que antes tenía solamente aquella bolita del satélite Sputnik, hoy en día tiene decenas de miles de objetos, algunos de ellos tan grandes como un autobús, pesando de dos a quince toneladas, y la gran mayoría de esos objetos están muertos y constituyen un peligro para el

tráfico en órbita. Hoy en día nosotros dependemos de los satélites para poder viajar, para saber cómo están las acciones, para saber dónde está el restaurante más cercano, cómo manejarnos, cómo está el tiempo, si hay o no capa de ozono, etc. Sin embargo, estos objetos cuestan cientos de millones de dólares cada uno.

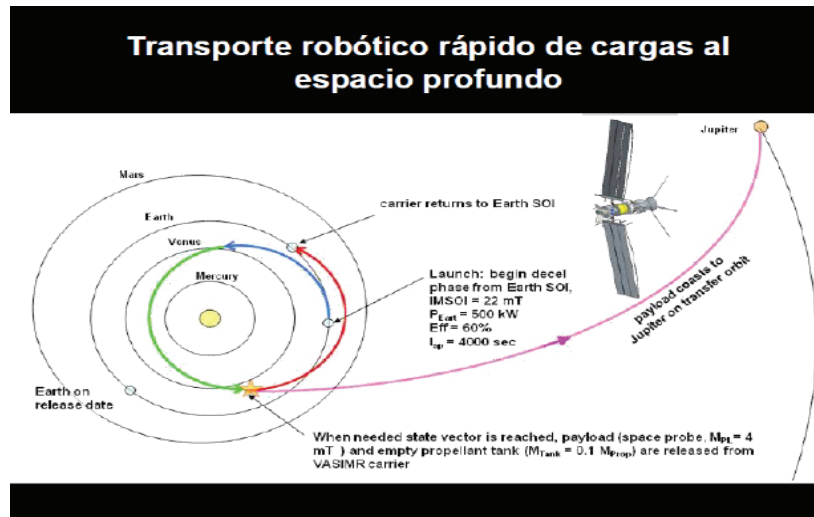
Vamos a ir a limpiar estos objetos con este remolcador, un cabezal con un paquete de basura, pero vamos a cobrar y va a costar plata. También vamos a utilizar el cohete para impulsar la Estación Espacial, la cual se está cayendo todo el tiempo porque está rozando las capas superiores de la atmósfera, porque está cerca de la Tierra. Por eso, cada tres o cuatro meses los rusos o los europeos tienen que llegar y darle un empujón para que no se caiga, porque si se cae imagínense la chichota que nos hace. Por eso hay que empujarla, y cuesta 210.000.000 millones de dólares al año, porque son 7.000 k de combustible químico que hay que llevar a la Estación para empujarla y cada kilo cuesta \$30.000; nosotros hacíamos ese mismo trabajo por un poco menos de \$20.000.000, una gran diferencia.



Aquí ven cómo impulsaría el motor a la Estación, y también el tráfico a la Luna lo llevaremos a cabo con el mismo motor. Básicamente, estamos construyendo el modelo T, como lo hacía Henry Ford, el mismo carro para todo mundo. Aquí se ve el mismo cabezal con un diseño diferente, pues es solamente una canasta que le permite recoger piedras y asteroides que están siendo no solo potenciales fuentes de recurso, sino que también pueden ser un peligro para el planeta, como lo vimos hace poco con el choque del asteroide en Rusia.



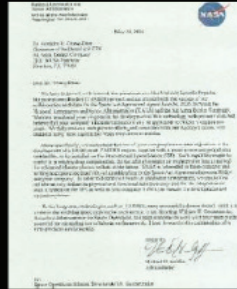
Hemos inventado un concepto del motor de plasma que se usa para empujar y desviar asteroides que puedan constituir un peligro para el planeta, asteroides más grandes que este recinto, de unos 250 m de diámetro, piedras bien grandes que no se pueden simplemente cargar. Vamos a desviarlas con un simple soplo de plasma y por eso le llamamos a la nave Viento, porque será el mismo viento que hacen los que limpian el zacate y van empujando las hojas con esos tubos que disparan aire; se hace así, sin tocar el asteroide, para que se desvíe de una colisión que podría causar miles de muertes en una ciudad.



También tenemos un esquema para transportar cargas al espacio profundo; en este caso, el remolcador sale de la Tierra, se dirige hacia el Sol, entre Venus y Mercurio, utiliza la radiación solar para acelerar. Luego suelta la carga; esta se va sola y llega a Júpiter en tres años; hoy en día una carga convencional dura seis años, pero el cabezal se regresa y se posiciona nuevamente en órbita alrededor de la Tierra para esperar otro paquete. Entonces, tenemos básicamente un servicio de DHL que nos permite transportar cargas; si lo quiere rápido, lo hacemos rápido, pero le cobramos más; si lo quiere despacio, le cobramos menos, puede ser una carga más grande si no tiene prisa. Así vamos a trabajar.

Relación con la NASA

El Administrador Michael Griffin inició la colaboración en el 2006, propició el acuerdo para probar el motor en la Estación Espacial Internacional y reconoció el potencial uso del VASIMR® para apoyar objetivos de la NASA



La relación con la NASA ha ido creciendo iniciada por el administrador de la NASA, Mike Griffin, en 2006, quien propició todos los acuerdos que siguieron. Hemos tenido otros acuerdos mediante los cuales la NASA colabora con nosotros, con el personal e ingeniería; tenemos un plan de negocios que estamos implementando en esta década, para terminan por ahí del 20 o el 21. Muy posiblemente, por ahí del año 2016, en unos tres años, consideraríamos poner nuestras acciones en la Bolsa de Valores de Nueva York, para darles liquidez a los accionistas costarricenses, quienes decidirán si quieren quedarse y seguir creciendo con la empresa o simplemente capturar la ganancia que han tenido.

Otros Acuerdos

2007

- Acuerdo "Sombrilla" establece marco de colaboración en el desarrollo de la tecnología VASIMR®

2008

- Acuerdo para demostrar el VASIMR® a bordo de la Estación Espacial Internacional (renovado en diciembre de 2012)

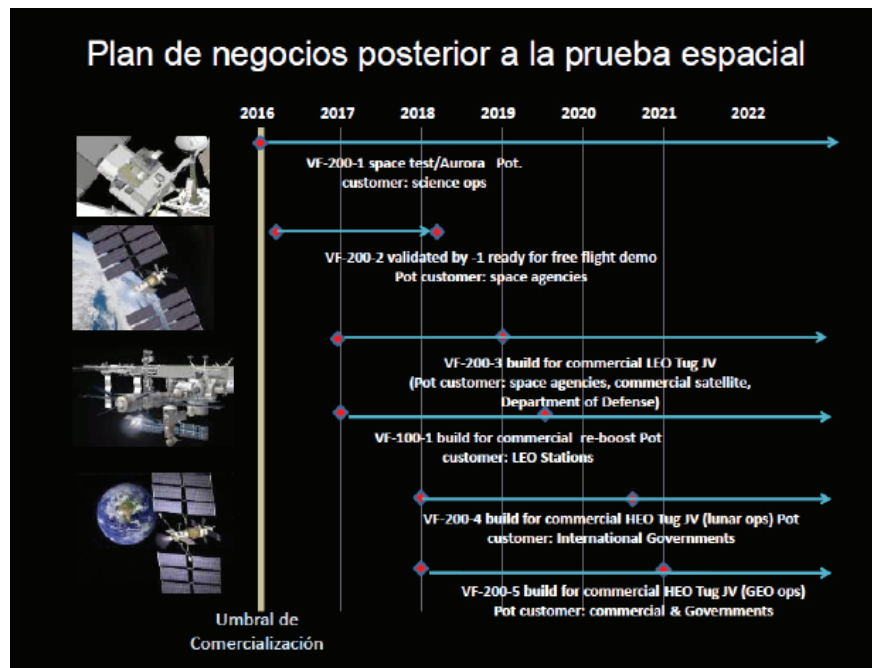
2011

- Acuerdo provee Ad Astra de apoyo especializado de ingeniería de la NASA

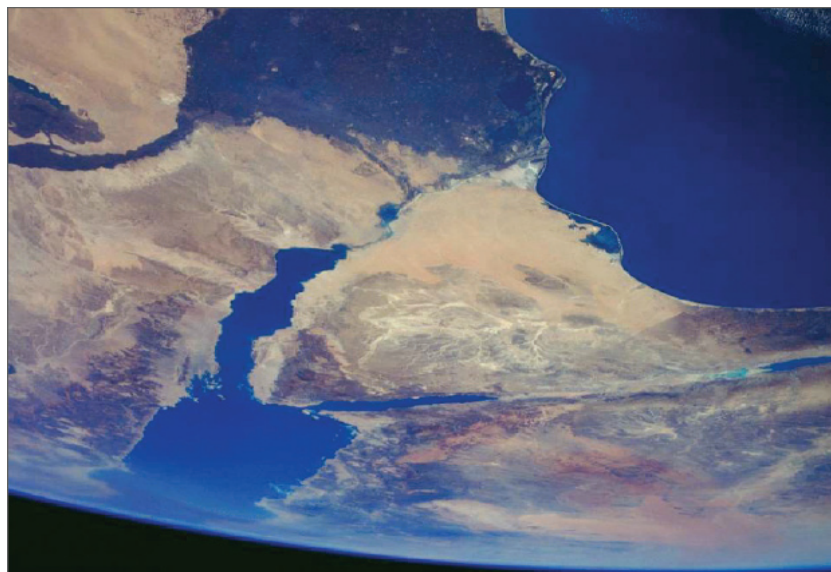


Financieramente, la empresa siempre está buscando fondos, siempre estamos en eso, pero nos hemos diversificado de tal manera que hemos podido ganar ciertos contratos. Ahora estamos metidos en energía; aquí, en Costa Rica, estamos trabajando con Recope, con entidades como la EARTH, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para desarrollar energías renovables; el país lo necesita y

tenemos esos sistemas mercadeables, los que eventualmente nos ayudarán a generar recursos para alimentar la empresa.



Tenemos más de 200 accionistas, la gran mayoría costarricenses; entonces me siento muy orgulloso de decirles que es una empresa norteamericana mayoritariamente de propiedad costarricense, que generalmente es al revés. Hemos emitido alrededor de 21 000 000 de acciones, tenemos 75 000 000.



Para terminar, quería mostrarles tres láminas para que se percaten de cómo está el planeta. El planeta está superpoblado, agobiado por el peso de la humanidad. Esta es una imagen tomada desde

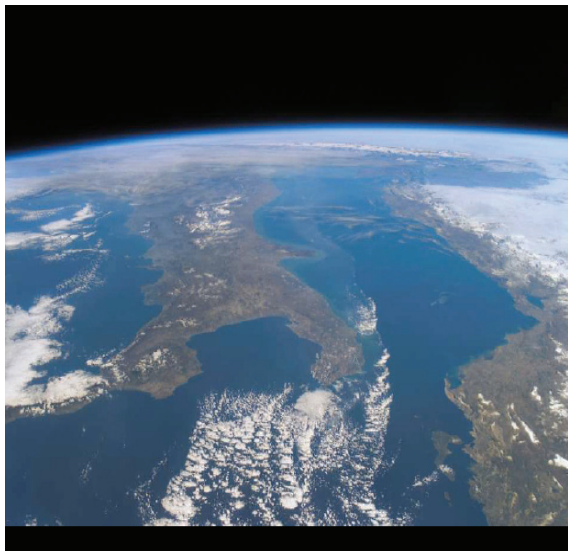
la Estación Espacial y se ve el delta del río Nilo, lo que causa ese río y mantiene la supervivencia de los seres humanos que viven ahí. Hay mucha gente que dice que en el espacio no se ven los límites entre los países, pero sí se ven, porque aquí se ve muy claramente el límite entre Israel y Egipto.



El Nilo se viste de luz en la noche y es impactante ver la cantidad de gente que se alimenta con este flujo de agua que va para el mar; el planeta es así por todo lado. Aquí ven la península de la Florida en el día y en la noche, completamente iluminada; ahí hay mucha gente que vive del medio ambiente.

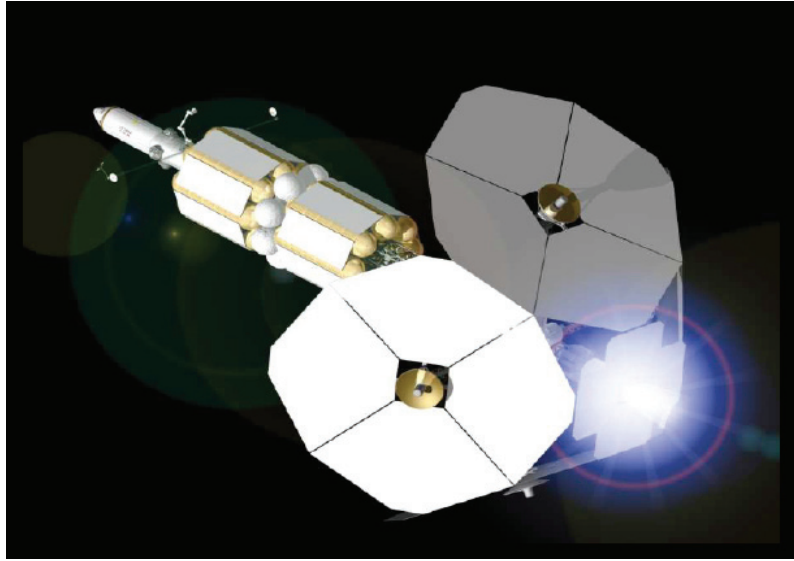


La bota de Italia, tanto de día como de noche, todo el sector europeo completamente iluminado; así se ven los Estados Unidos.



Esta es una serie de fotografías rápidas que se tomaron desde la Estación Espacial Internacional, pasando por la aurora austral, en el Polo Sur. Como ven ustedes, el espesor de la atmósfera es chiquitito; vean ustedes ese velo tan pequeño que cubre nuestro planeta y es lo que mantiene la vida aquí. Sin eso estamos listos, y hoy en día somos una raza sin redundancia, no tenemos ningún otro lugar: si algo le pasa a esta piedrita donde vivimos, no quedaría nadie para contar el cuento. Claro, al espacio, al universo, no le importa si nosotros estamos o no, pero a nosotros sí.

Por eso una de las razones por las cuales exploramos el espacio es nada menos que para asegurar la supervivencia del ser humano y estas naves las van a usar nuestro hijos, tal vez algunos de ustedes que están por ahí atrás.



A ustedes les tocará ver el futuro en estas naves desplazarse hacia Marte o hacia las lunas de Júpiter y Saturno. Esa última imagen es el atardecer en Marte, tomada por uno de los robots que hoy en día caminan por la superficie del planeta. Algún día un ser humano va a tomar esa foto y esa persona podría estar aquí, podría ser un costarricense.

Muchas gracias.

Agradecemos al Doctor Honoris Causa de la Universidad de Costa Rica, Dr. Franklin Chang Díaz, por esta amena e interesante conferencia. A continuación, les solicito ponerse en pie, para juntos entonar el himno de la Universidad de Costa Rica, la Marcha Universitaria, cuya letra se encuentra en sus programas de mano.

El señor director del Consejo Universitario, el Ing. Ismael Mazón, procederá a clausurar esta sesión solemne.

EL ING. ISMAEL MAZÓN agradece al Dr. Franklin Chang por la conferencia sobre su trayectoria de vida, que realmente constituye un ejemplo para la gente joven, para los científicos e ingenieros profesionales en el campo.

Agradece a todos por la participación.

- Se entona la Marcha universitaria.

- Clausura de la sesión

ING. ISMAEL MAZÓN: – Muchas gracias, Dr. Chang, por esa conferencia de su trayectoria de vida, lo cual constituye un ejemplo para las personas jóvenes, para los científicos, ingenieros y profesionales en nuestro campo.

Muchas gracias por su participación. Se cierra la sesión.

A las doce horas y veinte minutos, se levanta la sesión.

***Ing. Ismael Mazón González Director
Consejo Universitario***

NOTA: *Todos los documentos de esta acta se encuentran en los archivos del Centro de Información y Servicios Técnicos, (CIST), del Consejo Universitario, donde pueden ser consultados.*

