

# CHAPINES TRABAJANDO EN PROYECTOS ESPACIALES ALREDEDOR DEL MUNDO

LUIS ZEA, PH.D.

CONVERCIENCIA 2018

CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA



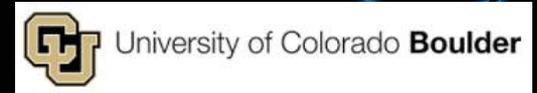
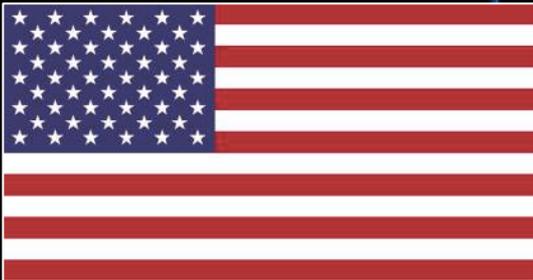
# Objetivos

1. Demostrar casos específicos de guatemaltecos que han logrado sus metas de trabajar en proyectos espaciales
2. Motivar – especialmente a los jóvenes – a que luchen por sus metas
3. Darle exposición a científicos e ingenieros guatemaltecos

# Preguntas a los Chapines

1. ¿En qué colegio estudió?
2. ¿En qué universidad(es) estudió?
3. ¿Qué estudió en la U?
4. ¿Dónde trabaja actualmente?
5. ¿En qué proyecto espacial ha trabajado o está trabajando?
6. ¿Cuál es su rol?
7. ¿Si pudiera viajar en el tiempo, qué consejo se daría a si mismo cuando era estudiante de colegio, para poder alcanzar lo que ha alcanzado?

# Presentación Personal





# Luis Zea

Colegio  
El Puente

Universidad

Universidad del Valle de Guatemala

- Ing. Mecánica

University of Central Florida

- M.S. Aerospace Engineering  
(Thermofluids)

University of Colorado, Boulder

- Ph.D. Aerospace Engineering  
(Bioastronautics)

# Luis Zea

Institución donde trabaja

BioServe Space Technologies (University of Colorado, Boulder)

- Principal Investigator

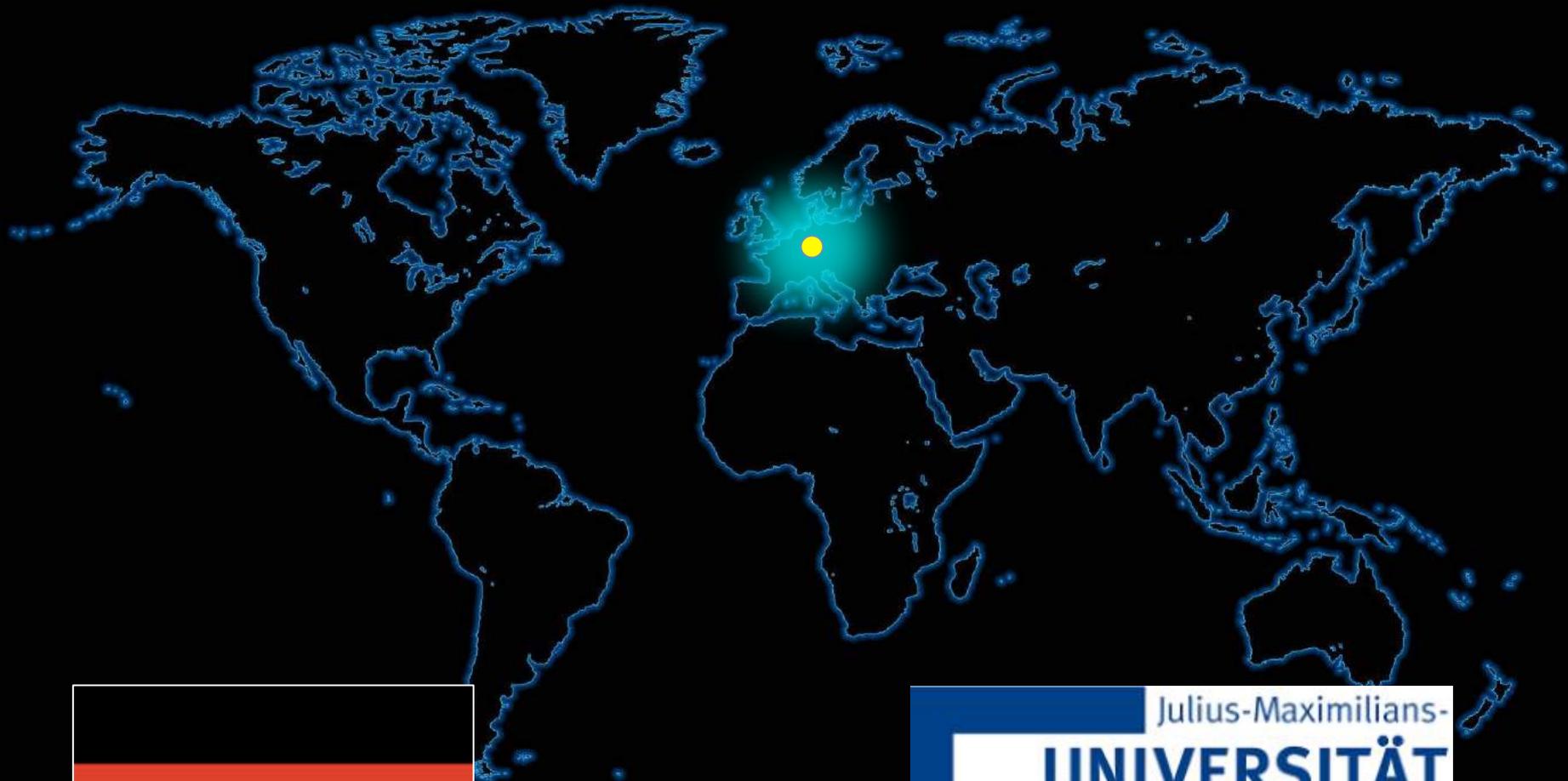
Universidad del Valle de Guatemala

- Co-PI

Proyecto Espacial

14 experimentos científicos llevados a cabo en la Estación Espacial Internacional

Quetzal 1





# Sergio Montenegro

Colegio

Latino Americano (z. 7)

Técnico vocacional Dr. Fishman

Universidad

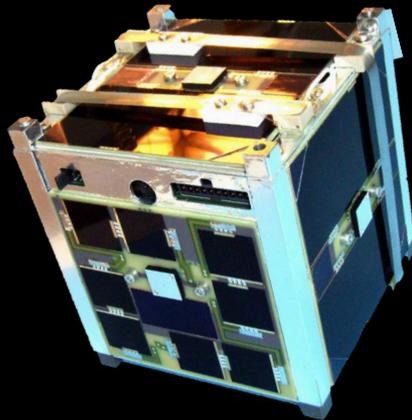
Universidad del Valle de  
Guatemala

- Primer grupo de graduados  
en computación

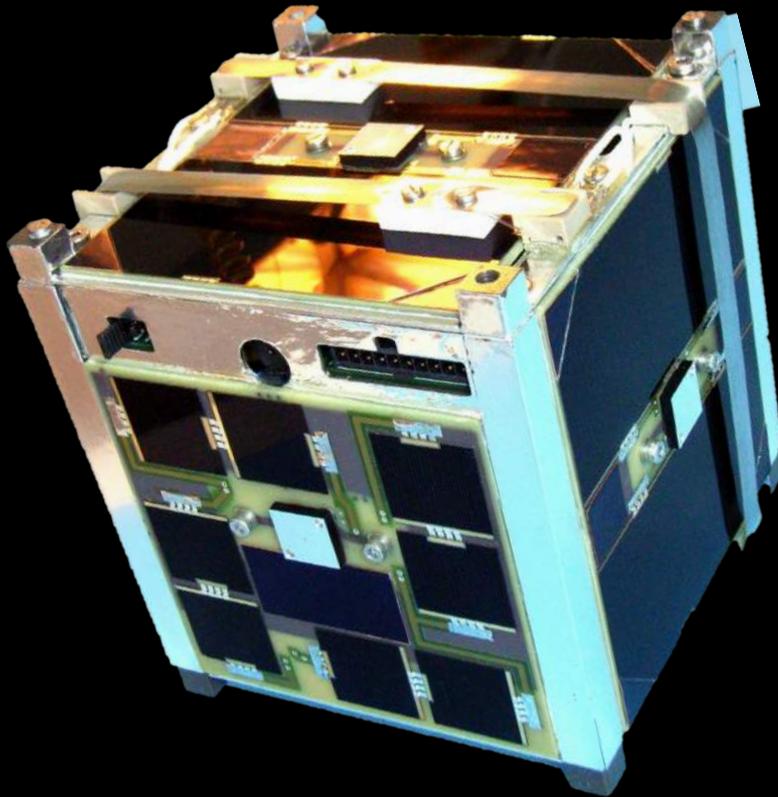


# Sergio Montenegro

Institución donde trabaja  
Universidad Würzburg  
Alemania



Proyecto Espacial  
BIRD, TET, BIROS, Beesat 1 &  
2, Technosat, S-Net- Tubin,  
TOM, Mascot, Gosamer, etc.



# Beesat 1

Berlin Experimental and  
Educational Satellite 1

1U CubeSat

Technical University of Berlin

Polar orbit

Despegó enl 2009 desde la  
India

Probó una nueva 'reaction  
wheel'

# Sergio Montenegro

Posición  
Jefe de departamento  
"Aerospace Information  
Technology"





*“Mejor que alcanzar lo  
que sea, mejor tener una  
vida feliz y confiar en  
Dios”*



# María Barrios Sazo

Colegio  
Suizo Americano

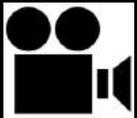
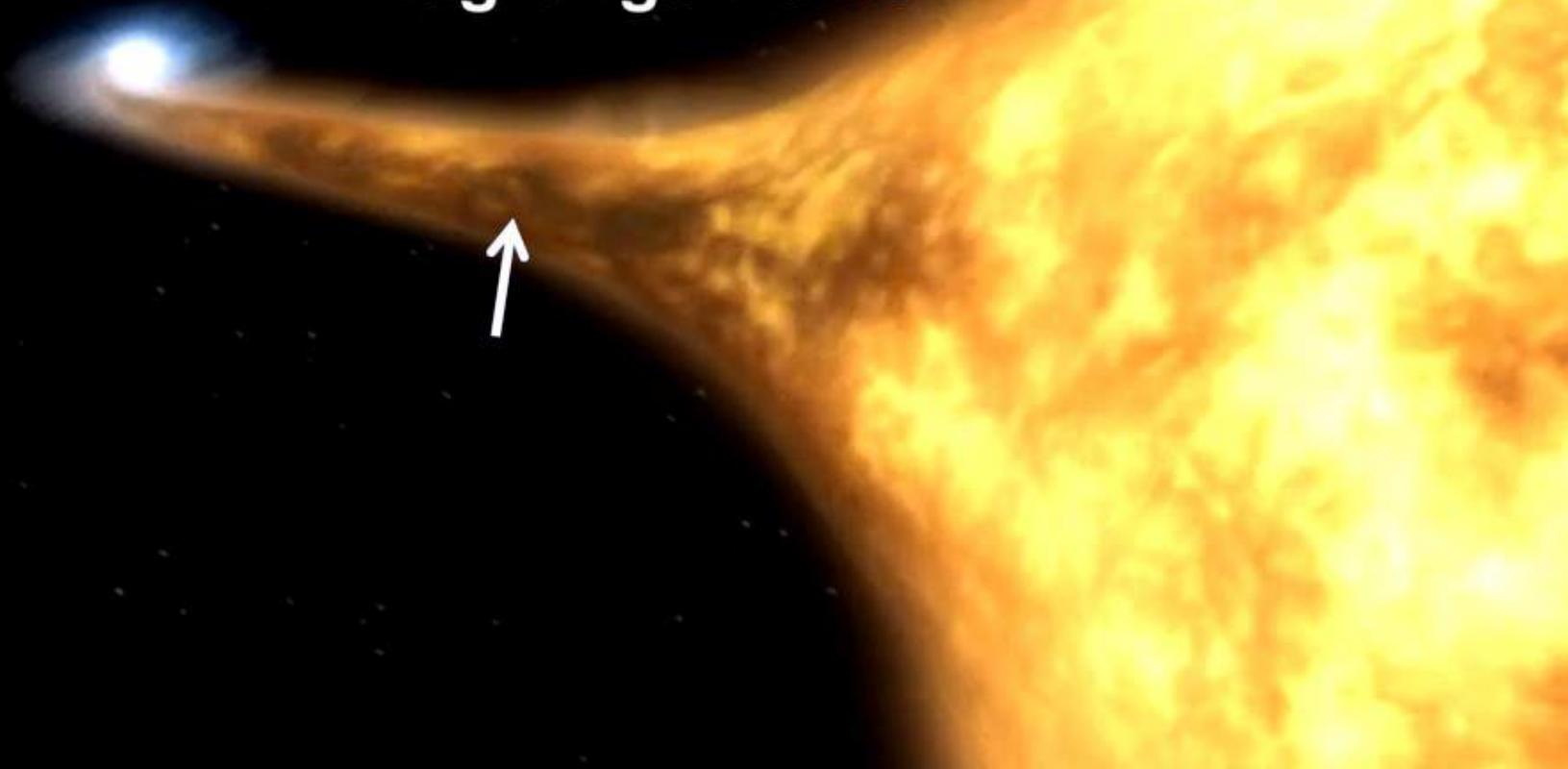
Universidad  
Universidad del Valle De  
Guatemala  
– Lic. Física

Institución donde trabaja  
Stony Brook University  
– Ph.D. candidate

Proyecto Espacial  
Simulaciones (hidrodinámicas)  
de estrellas, para investigar de  
dónde vienen las supernovas  
tipo Ia (binary systems)

# Type 1a Supernova

L1 Lagrange Point



# María Barrios Sazo

## Rol

Desarrollar el software (open source) en colaboración con otros estudiantes y profesores en el área de física y matemática aplicada. Este software está en constante desarrollo también para ser adaptado para su uso en supercomputadoras

# María Barrios Sazo

## Consejos

Es importante desarrollar disciplina para aprender temas por uno mismo y no solo lo que se ve en clase

Aprender no es lo mismo que tener excelentes notas. Pasar por el proceso es más valioso que el resultado final (entender conceptos vale más que un 100)

No tener miedo al fracaso. ¡No soy perfecta! Está bien cometer errores.... ¡Así se aprende!



**Jet Propulsion Laboratory**  
California Institute of Technology

# Ed Hirst



# Ed Hirst

Colegio

Guatemalteco Bilingüe

Universidad

Universidad del Valle de  
Guatemala

– Matemática/Física

University of Texas at Austin

– Ingeniería Aeroespacial



# Ed Hirst

Institución donde trabaja  
Jet Propulsion Laboratory (JPL)



**JPL**

Jet Propulsion Laboratory  
California Institute of Technology

Crédito de imagen: NASA

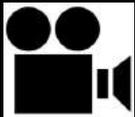
Ed Hirst

# Galileo

Posición

Ingeniero de Planificación de la Mision

[aka Mission Planning, or Mission Engineering]



Jet Propulsion Laboratory  
California Institute of Technology



# Stardust

Stardust (colección y regreso a la Tierra de granos de polvo del cometa Wild-2)

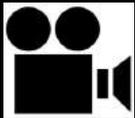
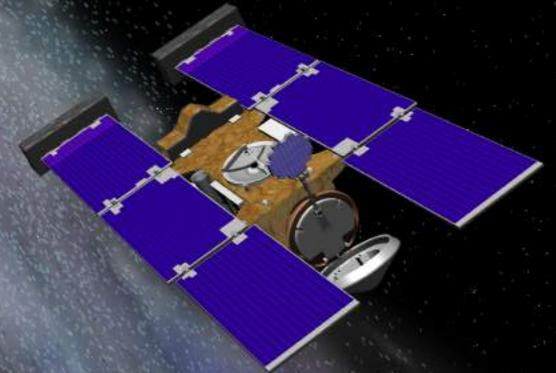
Posición

Ingeniero de Planificación de la Mision

[aka Mission Planning or Mission Engineering]

Gerente de operaciones

[aka Mission Manager]



# Genesis

Genesis (colección y regreso a la Tierra de material solar)

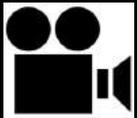
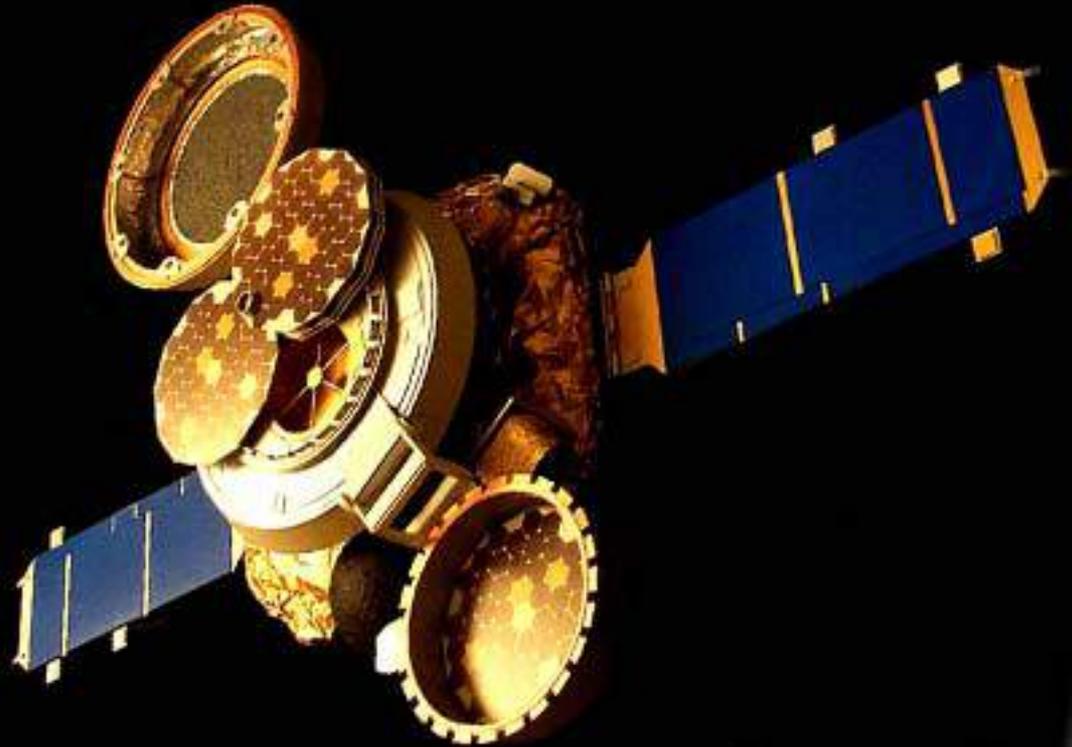
Posición

Ingeniero de Planificación de la Misión

[aka Mission Planning or Mission Engineering]

Gerente de operaciones

[aka Mission Manager]



# Juno

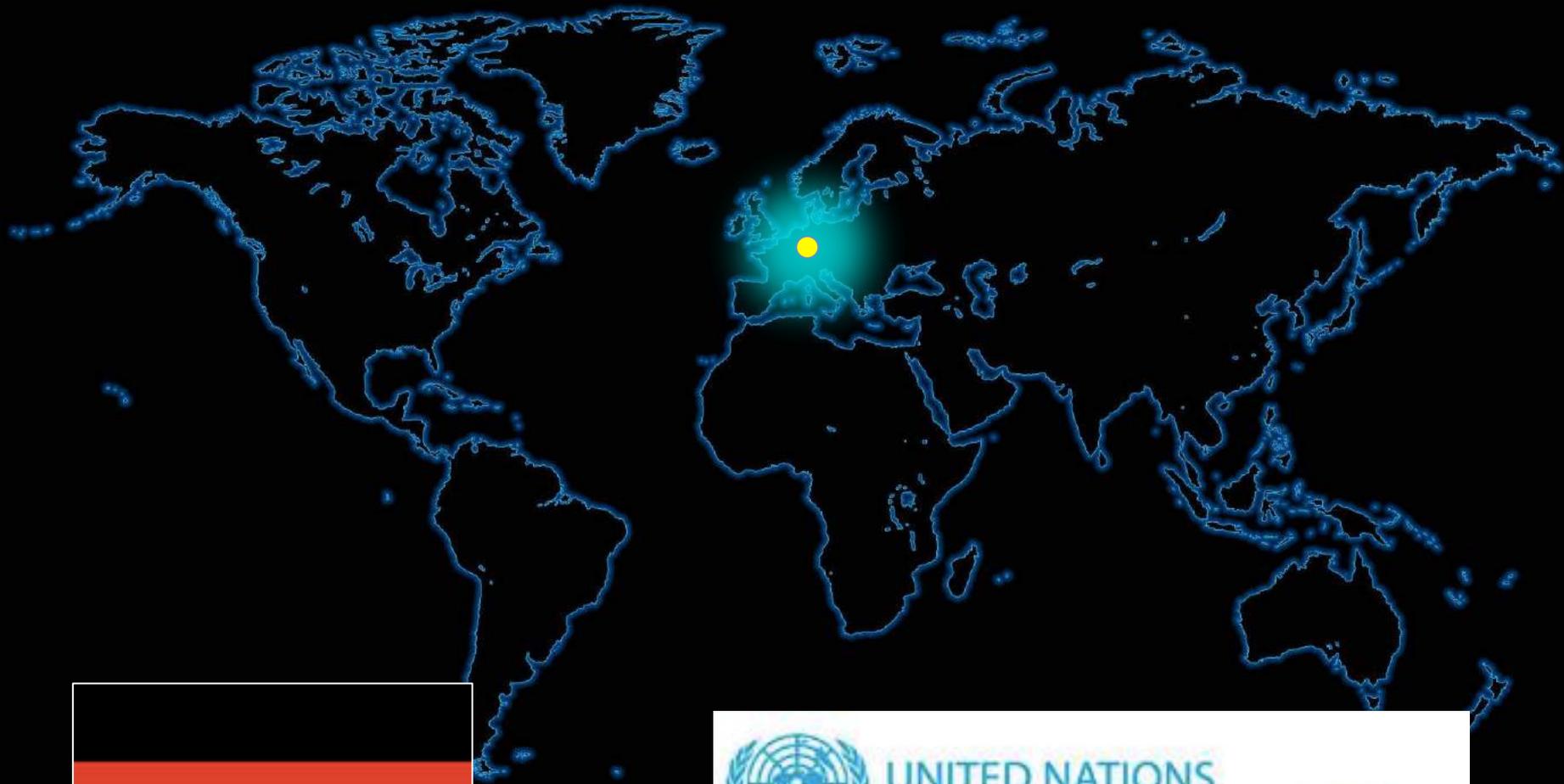
Estudia Jupiter

Posición

Gerente de operaciones

[aka Mission Manager]







# Juan Carlos Villagrán

Colegio

Instituto Austríaco  
Guatemalteco

Universidad

Universidad del Valle de  
Guatemala y Worcester  
Polytechnic Institute

– Física

Universidad de Texas en Austin

– Física experimental



# Juan Carlos Villagrán

Institución donde trabaja  
Programa ONU-SPIDER de la  
Oficina para Asuntos del  
Espacio Ultraterrestre de las  
Naciones Unidas



# Juan Carlos Villagrán

Proyecto Espacial

“Trabajo bajo ONU-SPIDER en la promoción del uso de tecnologías satelitales para gestión para la reducción de riesgos por desastre, preparación y respuesta. En el caso de Guatemala, apoyo el establecimiento y operación del Grupo Técnico Interinstitucional de Sensores Remotos y Sistemas de Información de Desastres para Manejo de Desastres GT-SIGER”<sub>30</sub>

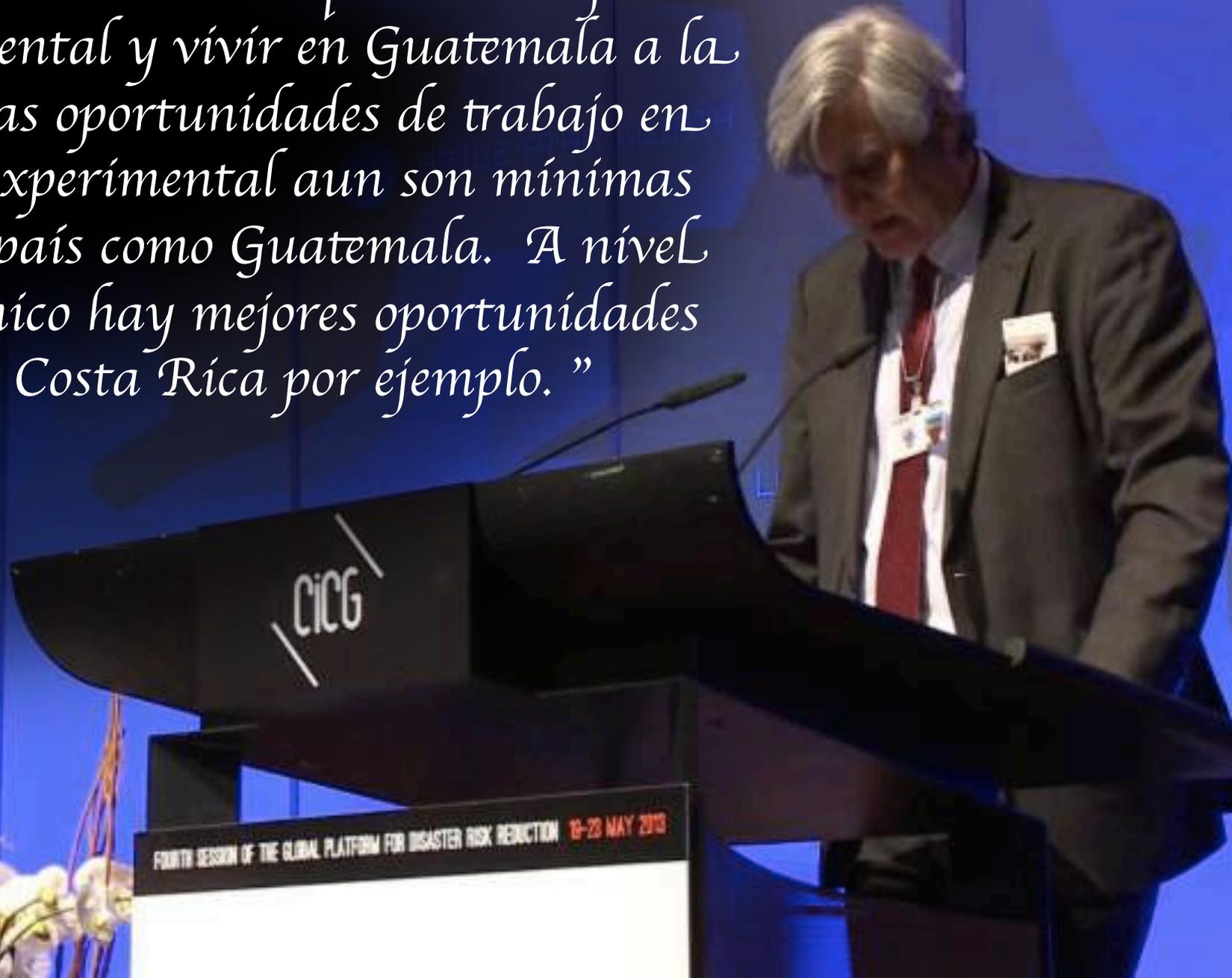


# Juan Carlos Villagrán

Posición

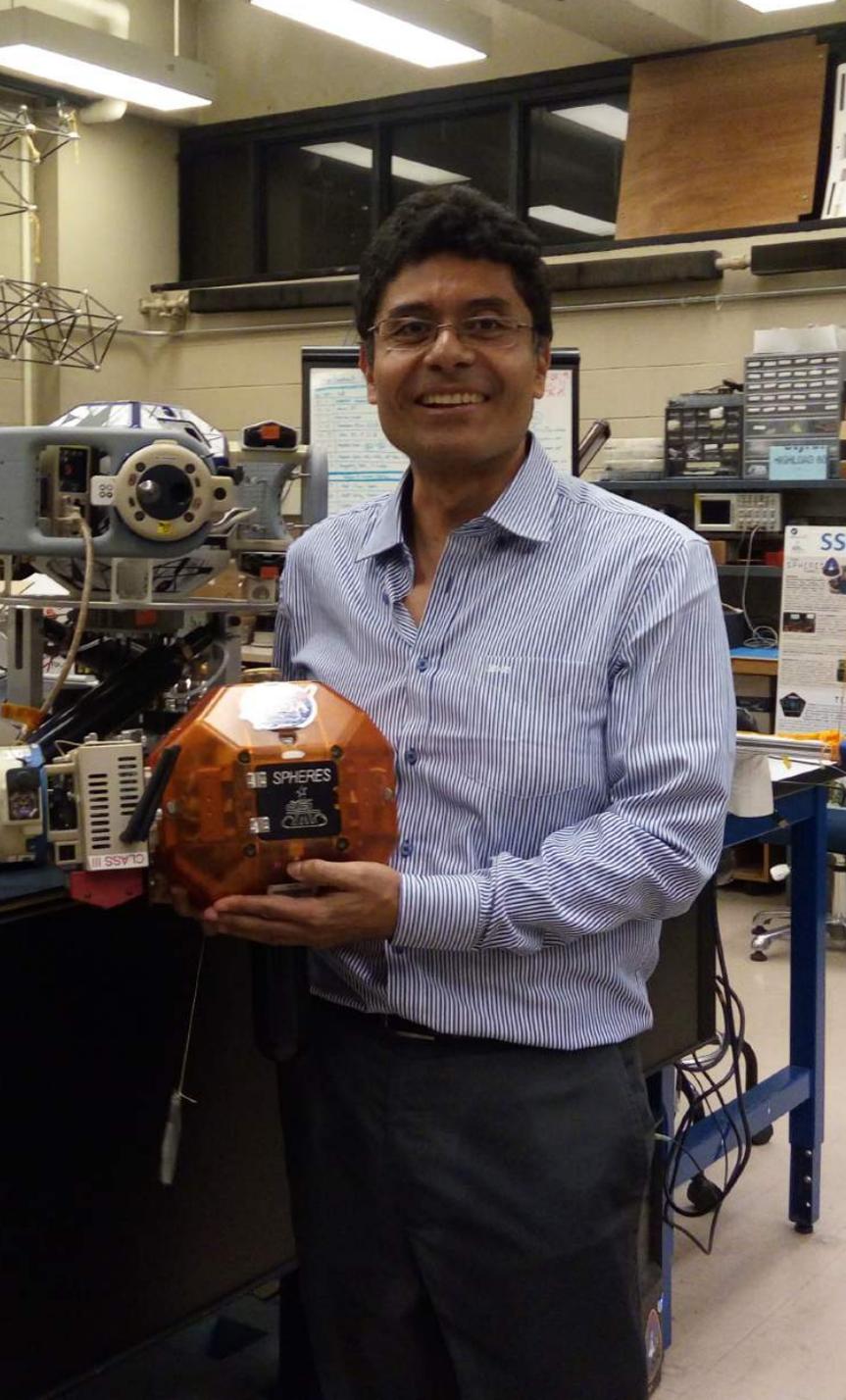
“Dirijo la Oficina de ONU-SPIDER en Bonn) el programa tiene dos oficinas, una en Bonn y otra en Beijing). Además, soy el punto focal para América Latina y el Caribe”

*“ Pensear dos veces sí quisiera ser físico experimental y vivir en Guatemala a la vez. Las oportunidades de trabajo en física experimental aun son mínimas en un país como Guatemala. A nivel académico hay mejores oportunidades en Costa Rica por ejemplo. ”*





**UVG** | UNIVERSIDAD  
DEL VALLE  
DE GUATEMALA

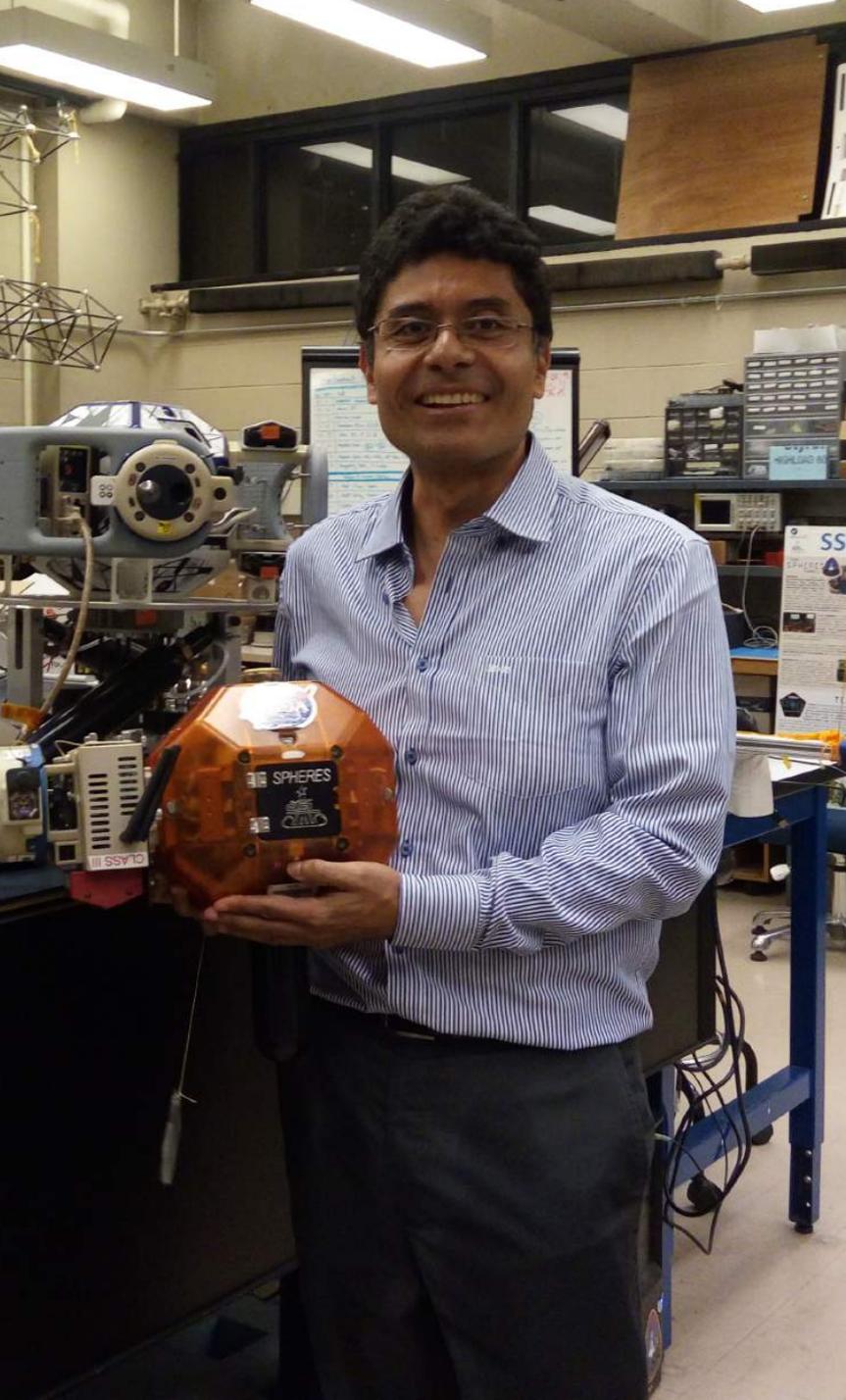


# Victor Hugo Ayerdi

Colegio  
Liceo Guatemala

Universidad  
Universidad de San Carlos de  
Guatemala

– Ingeniería Mecánica  
Industrial



# Victor Hugo Ayerdi

Institución donde trabaja  
Universidad del Valle de  
Guatemala

Proyecto Espacial  
Quetzal 1

Posición

Director Departamento Ing.  
Mecánica

Co-P.I. Quetzal 1

# Quetzal 1

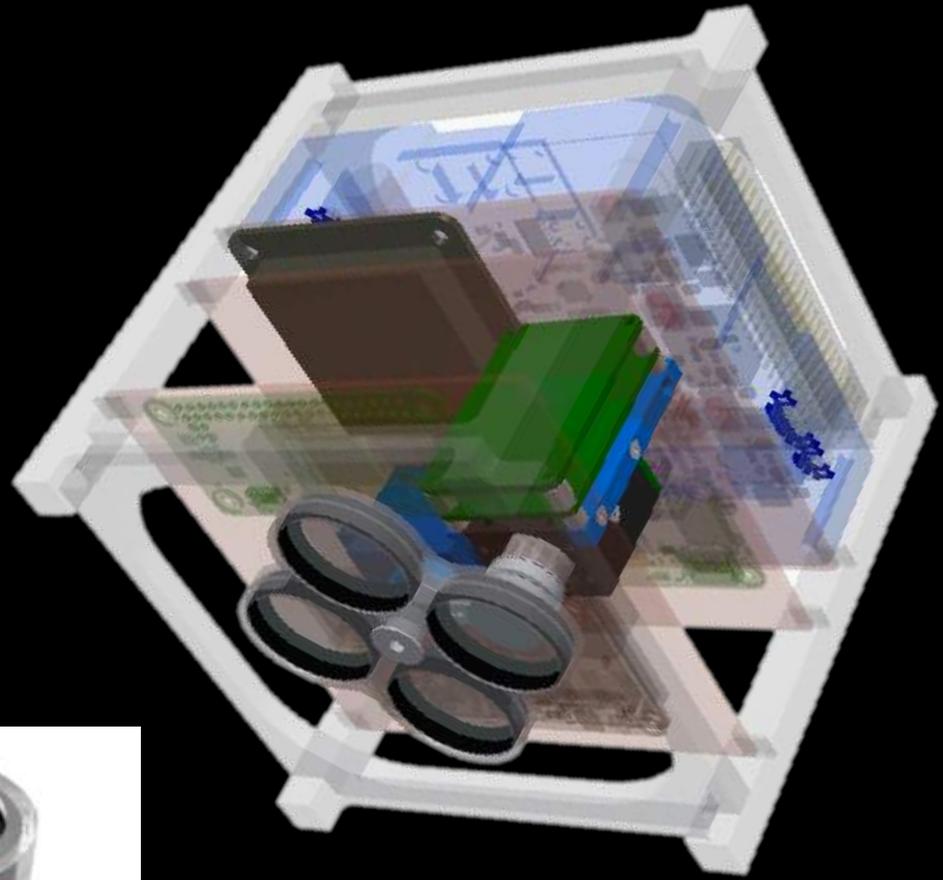
Primer satélite guatemalteco

1U CubeSat

Siendo desarrollado por estudiantes, voluntarios y docentes de UVG







*“Cuando uno se esfuerza  
siempre obtiene una  
recompensa. El esfuerzo  
primero, la recompensa  
después. Nunca al revés”*







# Ángel Menéndez

Colegio  
Decroly Americano

Universidad  
Kun Shan University - National  
Cheng Kung University

- Doble licenciatura en Ing. Mecánica (inglés) e Ing. Electrónica (Chino Mandarín). Maestría en Ing. Aeroespacial



# Ángel Menéndez

Institución donde trabaja  
Universidad del Valle de Guatemala

Proyecto Espacial  
Taiwán – QB50 (PHOENIX - TW01)

UVG – Quetzal 1

Posición

Análisis y pruebas  
estructurales y termales

*“No hay que esperar a que un profesor me enseñe algo que yo quiera aprender; los libros están ahí, la información está en internet. La tarea de aprender depende de uno mismo”*



European  
**G**lobal Navigation  
**S**atellite Systems  
**A**gency

# Omar Valdés



Colegio

Tecnológico Federico Taylor

Universidad

Francisco Marroquín en la  
Facultad de Ingeniería de  
Sistemas, Informática y Ciencias  
de la Computación (eventual  
Universidad Galileo

- Ingeniería en Electrónica,  
Informática y Ciencias de la  
computación

# Omar Valdés

Institución donde trabaja  
European GNSS Agency

Proyecto Espacial

“Trabajé en un proyecto dentro del programa ARTES - telecomunicaciones satelitales- de la Agencia Europea del Espacio (ESA); luego trabajé en otro proyecto del programa Space Situational Awareness (SSA) de la ESA también. Hoy día y desde hace cinco años trabajo en los sistemas de posicionamiento satelital (GNSS) europeos Galileo y EGNOS”

# Omar Valdés

## Posición

“En mis dos experiencias como contratista de la ESA trabajé como project manager. Hoy día project management es una de mis atribuciones pero mi principal rol es promover la adopción de Galileo y EGNOS en la industria de posicionamiento satelital. Específicamente yo trabajo los segmentos de IoT y espacio (utilización de tecnologías GNSS en satélites y lanzadores)”

*“Que no te importe el “¿Qué dirán?” En Guatemala hay una cultura de pesimismo muy generalizada y si soñás en grande y lo expresás, muchos son los que van a intentar “bajarte de la nube” y muchas veces será gente muy importante como tus padres y/o maestros. No hay que dejarse: hay que soñar y soñar lejos, pero siempre con los pies en la tierra: que los pasos que vas a tomar para alcanzar tus sueños te sirvan también si eventualmente te tenés que detener por cuestiones que suceden en la vida”*

*“Estudiar: y por estudiar no quiero decir ir a la escuela o a la universidad y sacar buenas notas (lo cual es evidente) sino más: aprender sobre lo que a uno le interesa; leer, investigar, siempre seguir aprendiendo”*

*“Tener un plan: desde el principio saber por dónde va uno y qué quiere hacer. Para mí el primer paso del proceso es soñar, el segundo es convertir los sueños en metas, luego convertir las metas en objetivos y finalmente trazar planes para llegar a esos objetivos. Realmente hay que poner la bala donde se pone el ojo”*

*“Esforzarse: estar dispuesto a hacer el trabajo y el sacrificio que conlleva pelear por sus objetivos, metas y sueños.”*

*“*

*Nunca, nunca olvidar quien sos ni de donde venís y eso incluye agradecer a quien considerés que lo merezca tanto en esta Tierra como más allá”*



**Jet Propulsion Laboratory**  
California Institute of Technology

# Roberto Crespo

Universidad

Universidad de California en Davis (UC Davis)

– Ingeniería Mecánica & Aerospace

Institución donde trabaja

Sierra Lobo en el Jet Propulsion Laboratory de NASA

Proyecto Espacial

Orbiting Carbon Observatory (OCO-3)

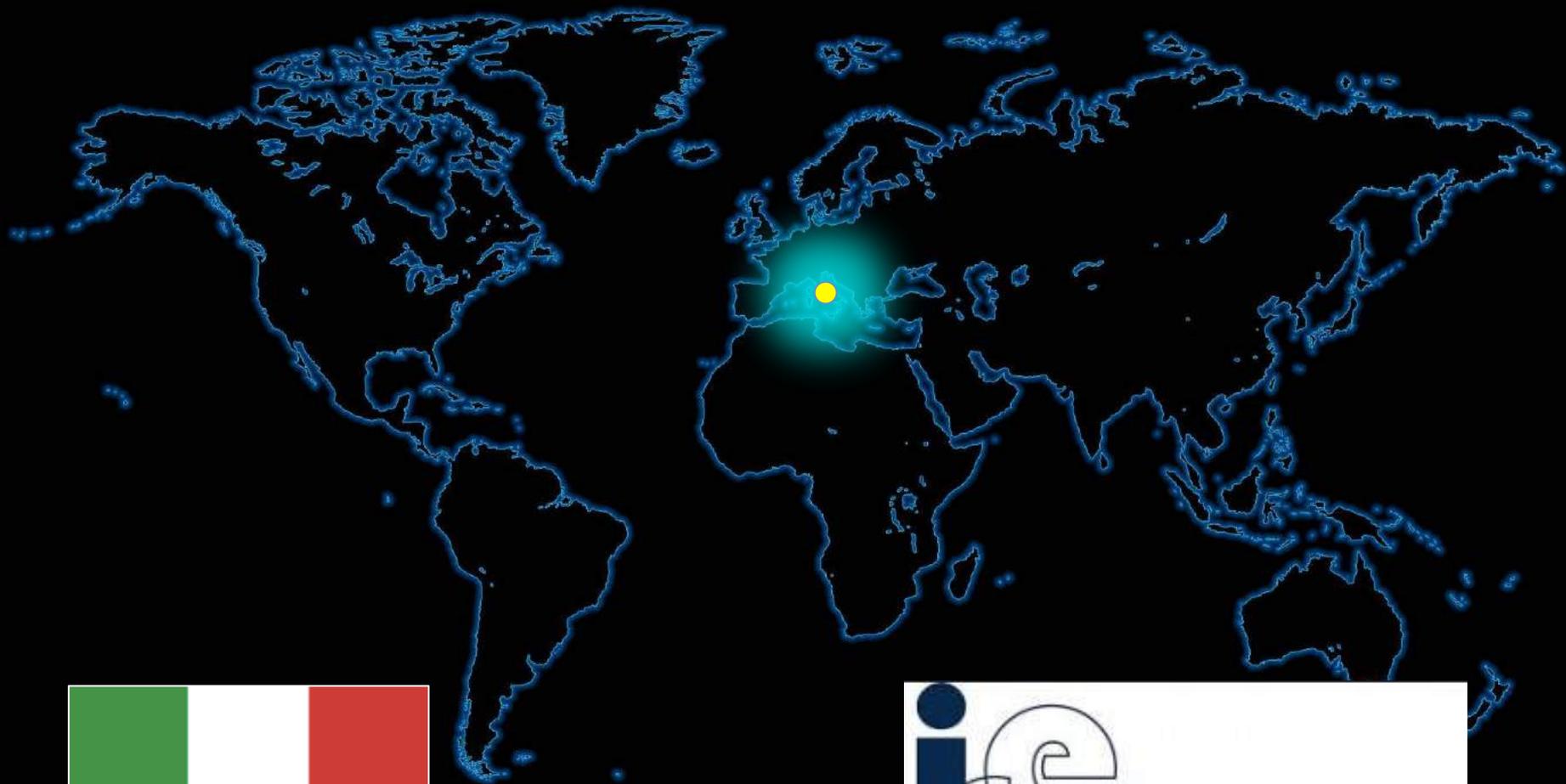
NISAR

Sentinel-6

Posición

Cognizant Engineer (CogE) en Cable Harness Engineering

*“Mas que todo que uno nunca sabe en qué  
disciplina de ingeniería va trabajar uno y  
por eso uno debe de aprender lo mas  
posible en todas disciplinas. Nunca pense  
yo que terminaría concentrandome en  
sistemas eléctricos pero aquí estoy y sigo  
aprendiendo todos los días”*



# Fernando Monterroso

Colegio

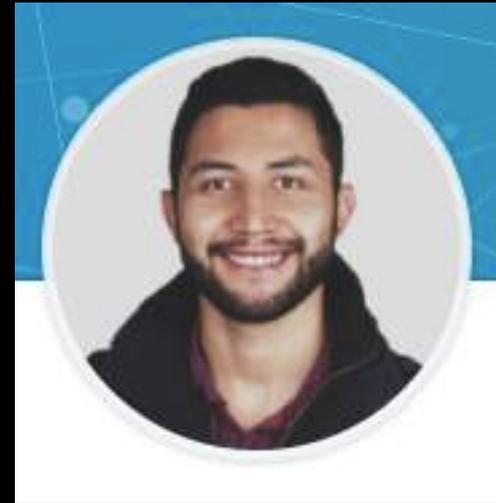
Patria de Quetzaltenango

Universidad

"Estudie Ingeniería en  
Administración de Tierras [USAC]

(2007-2013), este título lo convalidé

en Colombia como Ingeniero Catastral y Geodesta (2015),  
también estudié una maestría en Teledetección (Remote  
Sensing) en Colombia (2014-2016) y actualmente me  
encuentro estudiando un doctorado en Ingeniería y  
Tecnologías de la información y comunicación en Napoles  
Italia (2017-)"



# Fernando Monterroso

Institución donde trabaja

Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente  
(IREA) (Concilio Nazionale della Ricerca (CNR))

# Fernando Monterroso

Proyecto Espacial

Colombia:

1. Detección de café usando imágenes de satélite ópticas y de radar
2. Detección de deslizamientos usando Interferometria de Radar de Apertura Sintentica -InSAR- específicamente en el eje cafetero
3. Detección de humedales altoandinos en zonas de páramos colombianos usando imágenes de radar
4. Estudio sobre deshielo glaciar de tres volcanes nevados de colombia usando InSAR

# Fernando Monterroso

Proyecto Espacial

Italia:

1. Desarrollo de la aplicación de algoritmos y procedimientos automáticos de Interferometria Diferencial de Radar de Apertura Sintentica (DinSAR) para el análisis de la evolución temporal de deformaciones a gran escala de la corteza
2. Generacion automática de mapas de desplazamiento pre- y co-evento en sismos de gran magnitud de todo el mundo

# Fernando Monterroso

## Posición

“Mis actividades aquí en el instituto están enfocadas al análisis de la deformación de la superficie terrestre, generación de mapas de deformación sismotectónica y vulcanotectónica, usando imágenes de radar (sentinel 1A 1B) generación de series de tiempo y plataformas abiertas de procesamiento de datos de Interferometría de Radar de la Agencia Espacial Europea y el IREA. Grid Processing On-Demand (G-POD) and Geohazards Exploitation Platform (GEP)”

*“Me enfocaría a estudiar mas inglés programación y matemáticas . El inglés le abre a uno las puertas a todo, actualmente todo es tecnología. El mundo que nos rodea se mueve con tecnología; gran base de esto es la programación”*



*The* UNIVERSITY  
of OKLAHOMA

# Flavio Moreno

Colegio

“En Guatemala estudié en el Liceo Javier de la Verapaz, en Cobán. Sin embargo en 4to. Bach. Obtuve una beca UWC con la cual curse el bachillerato internacional en el United World College Costa Rica, en Santa Ana, Costa Rica.

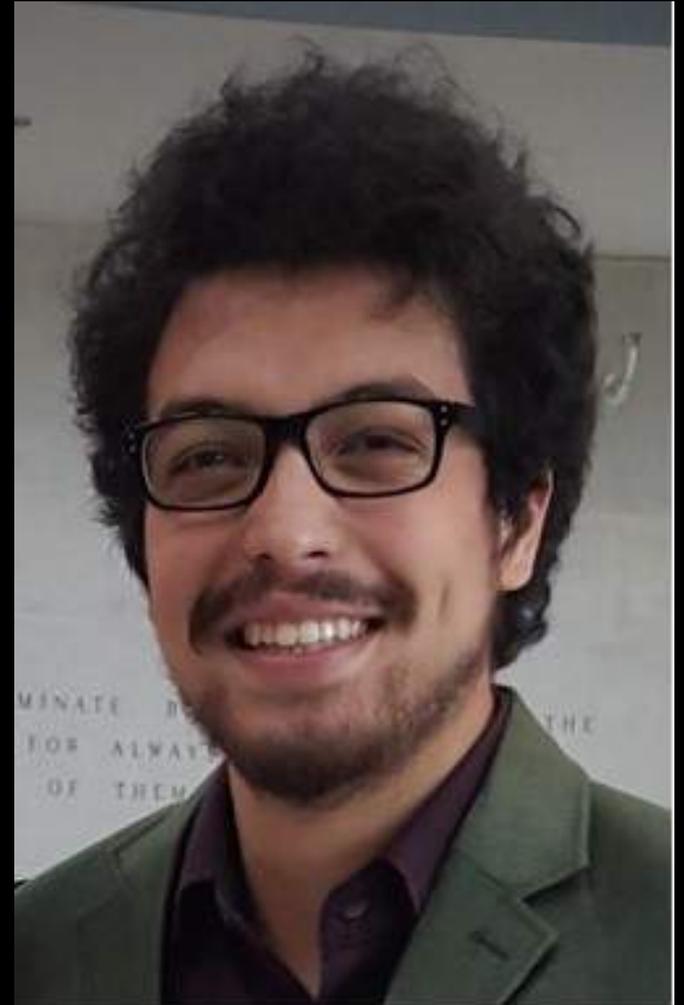
Una de las actividades que fueron cruciales en esta época de mi vida para el desarrollo y la maduración de mi interés por la ciencia, fueron las Olimpiadas de la Ciencia. Sin ellas creo que nunca hubiera tenido la confianza suficiente de empujar mis límites, y me hubiera tardado más en involucrarme en la lectura e investigación de temas científicos”

# Flavio Moreno

Universidad

“Estudie una licenciatura (BS) en ingeniería aeroespacial, y una maestría (MS) también en ingeniería aeroespacial con enfoque en la propulsión aeroespacial y métodos de combustión”

“Mis dos grados los realice en la Universidad de Oklahoma (OU)”



# Flavio Moreno

Institución donde trabaja

“Actualmente estoy en Guatemala, participando como voluntario en el Comité Nacional para UWC, y en algunos proyectos educativos. Mi plan a seguir es ubicarme en algún proyecto más estable (educación superior, o trabajo de industria) o continuar estudiando”

# Flavio Moreno

## Proyecto Espacial

- Investigación de la factibilidad del consumo de combustibles renovables (biodiesel, alcoholes) como fuentes de energía para la propulsión aeroespacial
- Inyección cámaras de combustión
- Estudio de prototipos aeronáuticos en túnel de viento
- Miembro del equipo de cohetería, además de planear misiones con globos meteorológicos

## Posición

Investigador



*“Si pudiera viajar en el tiempo, hay dos tipos de consejo que me daría, logístico y moral.*

*En términos de logística, me gustaría enseñarme a mí mismo, y a mis amigos a estudiar y trabajar con los métodos que he aprendido a lo largo de este tiempo.*

*Moralmente, me gustaría aconsejarme a seguir soñando, a trabajar aún más duro de lo que lo he hecho y a seguir dando el extra cada día”*



# Juan Esteban Gramajo

Colegio

Colegio Internacional de  
Guatemala

Universidad

Universidad Aeroespacial  
Estatal de Samara

- Ingeniería Aeronáutica

Universidad Internacional del  
Espacio

- Master en Estudios  
Espaciales



# Juan Esteban Gramajo

Institución donde trabaja  
SES, Empresa Operadora de  
Satelites, Luxemburgo

Proyecto Espacial

“Estoy trabajando en la  
producción del Satelite SES-  
17 en la Fabrica de Thales en  
Cannes, Francia”

Posición

Ingeniero en Sistemas  
Satelitales”





*“Sí ya tenés un sueño que querás lograr, intenta todo para conseguirlo. Sí todavía no lo tenés tranquilo que ya llegará”*





# Edgar Castro Bethen

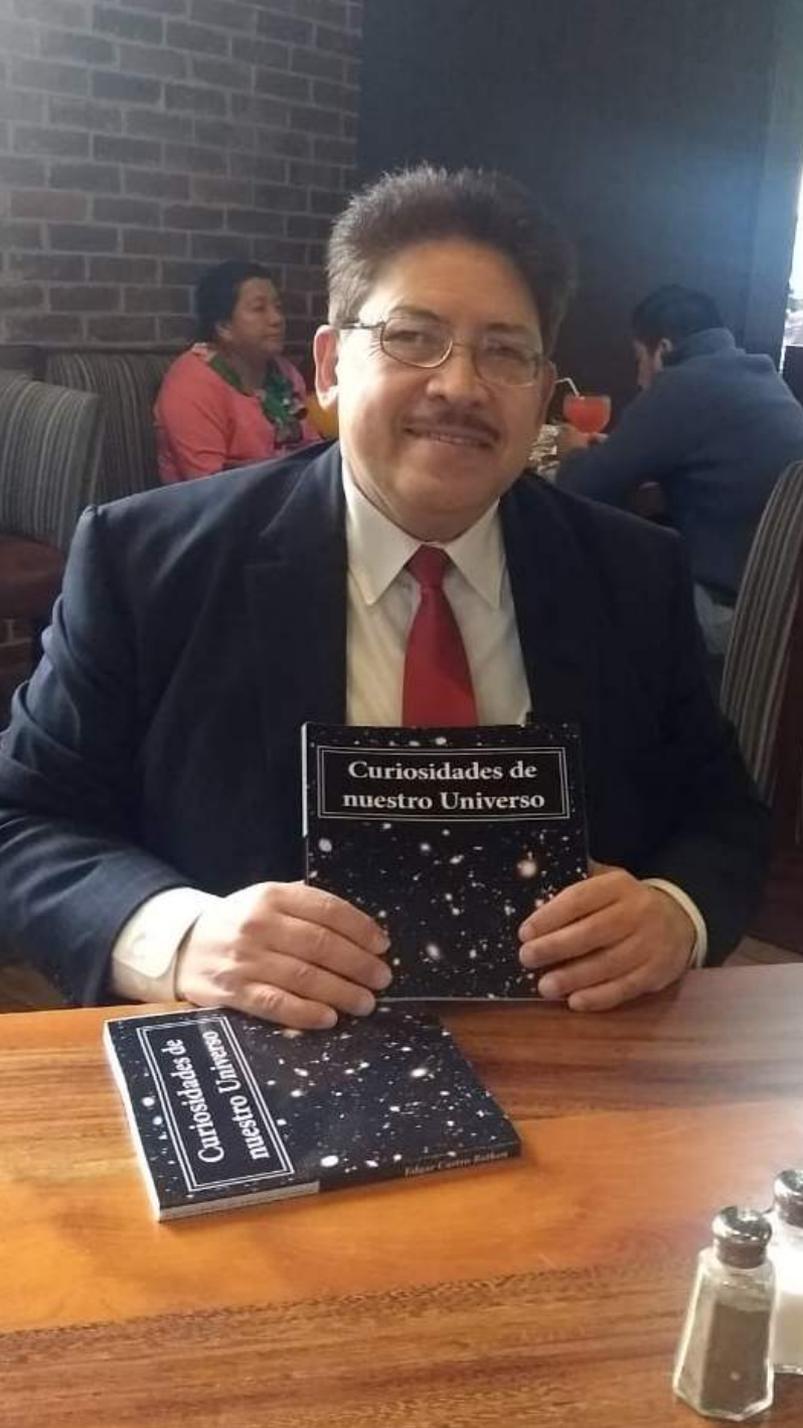
Colegio

Liceo Javier

Universidad

Universidad Francisco Marroquín  
(FISICC)

- Ingeniería en Sistemas, Informática  
y Ciencias de la Computación

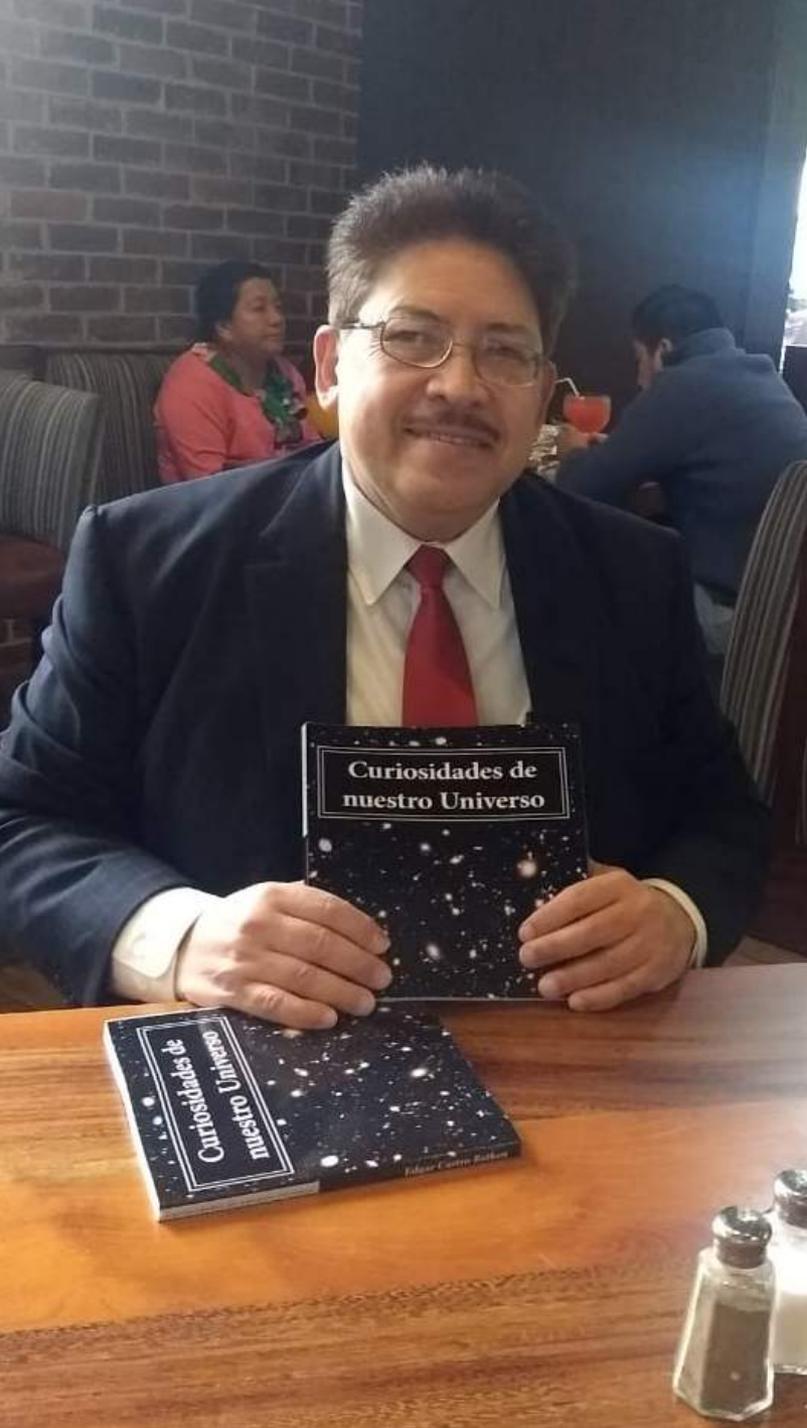


# Edgar Castro Bethen

Institución donde trabaja  
Universidad Galileo (UG)

Proyecto Espacial  
Crear la carrera de  
Astronomía y Astrofísica  
Básica, en la UG

Creación del Instituto de  
Investigación de Ciencias de  
la Tierra y Astronomía, bajo el  
cual funciona la carrera de  
Diplomado en Astronomía.



# Edgar Castro Bethen

Posición

“Director del Instituto de Investigación de Ciencias de la Tierra y Astronomía, mi misión es desarrollar por completo el Instituto”

*“Seguir una carrera que tenga muchas preguntas sin contestar, para dedicar toda su vida a ello”*







# Kristhell López

Colegio

Colegio Capouilliez

Universidad

Universidad del Valle de  
Guatemala

– Licenciatura en Física

Universidad de Innsbruck

– Maestría en Astrofísica y  
Astronomía

# Kristhell López

Institución donde trabaja

SRON Netherlands Institute for Space Research

Proyecto Espacial

“Estoy intentando estimar la masa de objetos que acretan materia de estrellas que orbitan alrededor de ellos

Soy una estudiante/investigadora haciendo el doctorado

Me diría que no debo escuchar las voces internas y externas que me dicen que no voy a lograr lo que me propongo”





# Julio Gallegos

Colegio

Colegio Salesiano Don Bosco en  
Guatemala

Universidad

Universidad Del Valle de Guatemala  
– Física

Instituto de Astrofísica de Cantabria  
– Doctorado en Astrofísica

U. Complutense Madrid  
– Doctorado en Control de  
Estructuras Espaciales

# Julio Gallegos

Proyectos Espacial Pasados

Satélite Planck de la ESA (1995)

Herschel

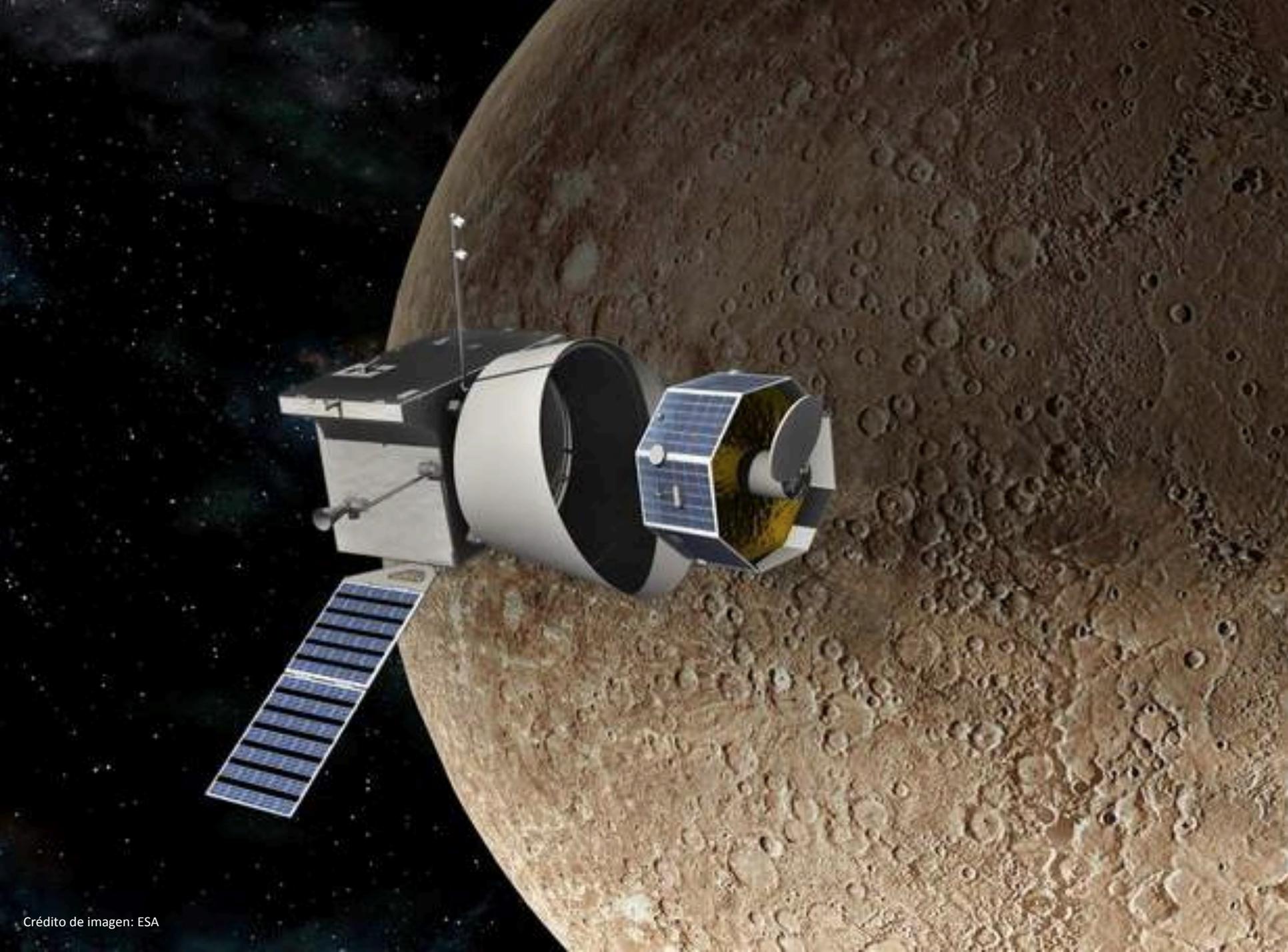
GAIA

Lisa Pathfinder

SmallGEO

SEOSAT

“En todas estas misiones he trabajado en el Centro de Operaciones Científico. En Planck, además de en el SOC, también trabajé en la Planck Science Office y en el diseño de los radiómetros a 30 y 44 GHz del instrumento de baja frecuencia (LFI)”



# Julio Gallegos

Proyectos Espacial Actuales

Euclid

BepiColombo

ExoMars

JUICE

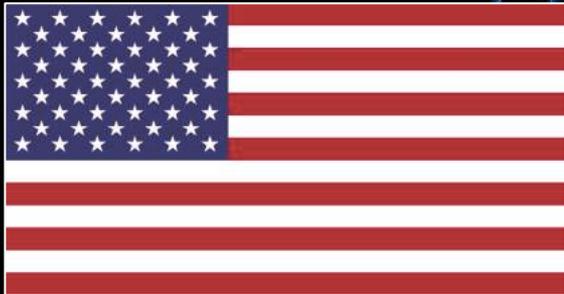
Plato

“Ahora me encargo de Aseguramiento de la Misión; es decir que la misión se logre lanzar y que los datos recibidos sean de la calidad esperada; es un trabajo de gestión que combino con la enseñanza en la Universidad sobre control de actitud de satélites”



*“Siempre tomar la decisiones pensando en alcanzar la felicidad”*





# África Flores



Colegio

Mixto D'Antoni

Universidad

Universidad de San Carlos de  
Guatemala

- Ingeniería Agrónoma en Recursos  
Naturales Renovables

University of Alabama in Huntsville

- Earth System Sciences

# África Flores



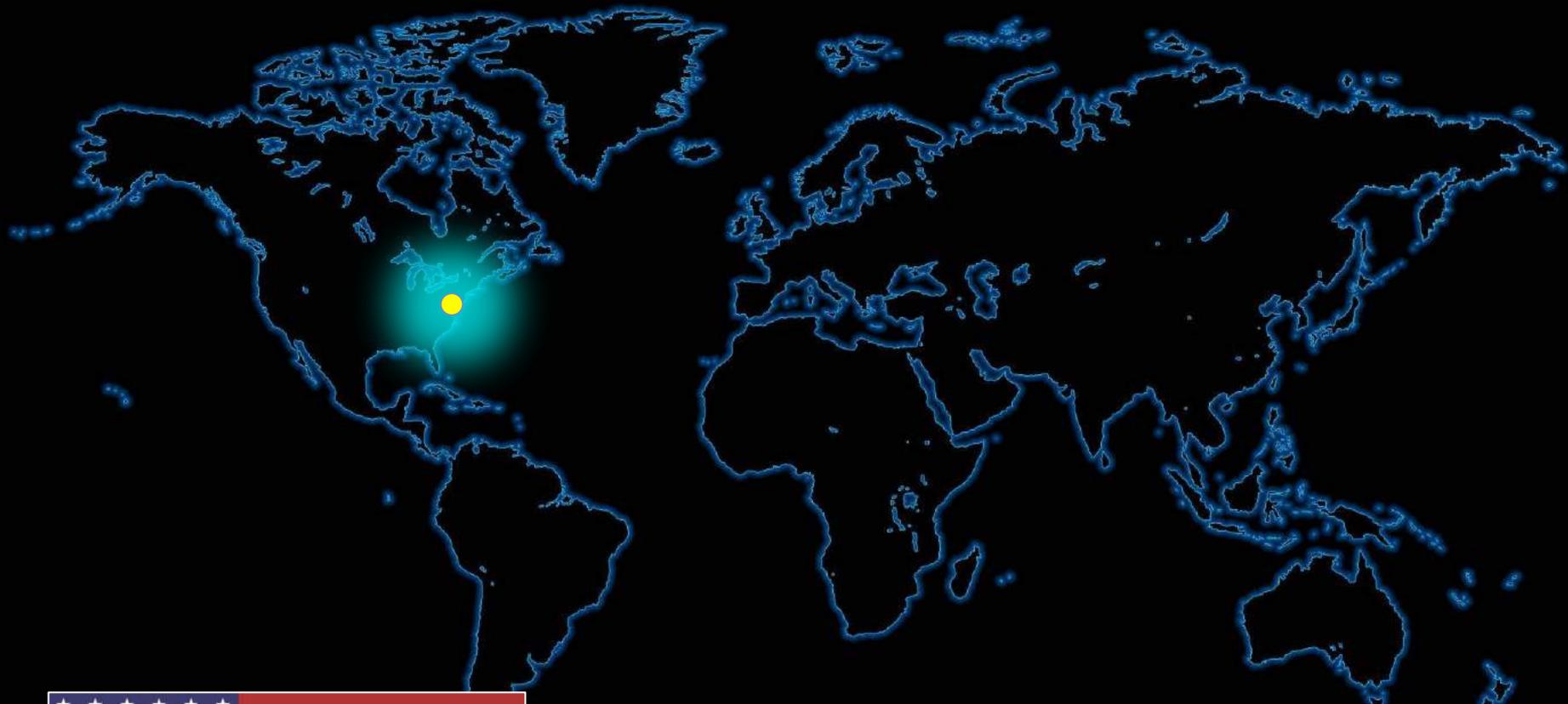
Institución donde trabaja  
University of Alabama in Huntsville  
NASA Marshall Space Flight Center

Proyecto Espacial  
NASA-SERVIR

Posición

NASA-SERVIR Land Cover Land Use  
and Ecosystems Thematic Lead and  
SERVIR-Azonia Science  
Coordination Lead

*“Cree en tí mismo y no prestes atención a las  
persepciones que otros puedan tener acerca  
de tí”*





# Paulina Destarac

Colegio

Country Day School (Costa Rica)

Universidad

Universidad de Pensilvania

– Física (con  
concentraciones en  
negocios y tecnología)



# Paulina Destarac

Institución donde trabaja  
Universidad de Pensilvania  
(Research)

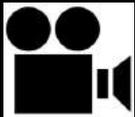
Proyecto Espacial

“Trabajo en el Dark Energy Survey (DES), un proyecto que esta construyendo el mapa mas grande y detallado del universo”

# Paulina Destarac

## Posición

“Mi rol es encontrar supernovas (y otros objetos) que no han sido registrados y también estudiar estrellas variables que fluctúan en periodos de tiempo muy cortos, por ejemplo en menos de un hora o en varios minutos. Hace un par de años nuestro equipo descubrió un planeta enano llamado DeeDee mientras buscábamos al famoso 'Planet 9/Planet X'”



*“Me diría a mí misma que no le hiciera caso a toda la gente que cuestionó qué podría hacer con la física e insinuó que no llegaría lejos. Me diría que no dejara que las dudas de los demás me hicieran dudar mis propios sueños y pasiones”*





**UVG** | UNIVERSIDAD  
DEL VALLE  
DE GUATEMALA

# UVG CubeSat Team



# Quetzal 1

59 personas en el equipo

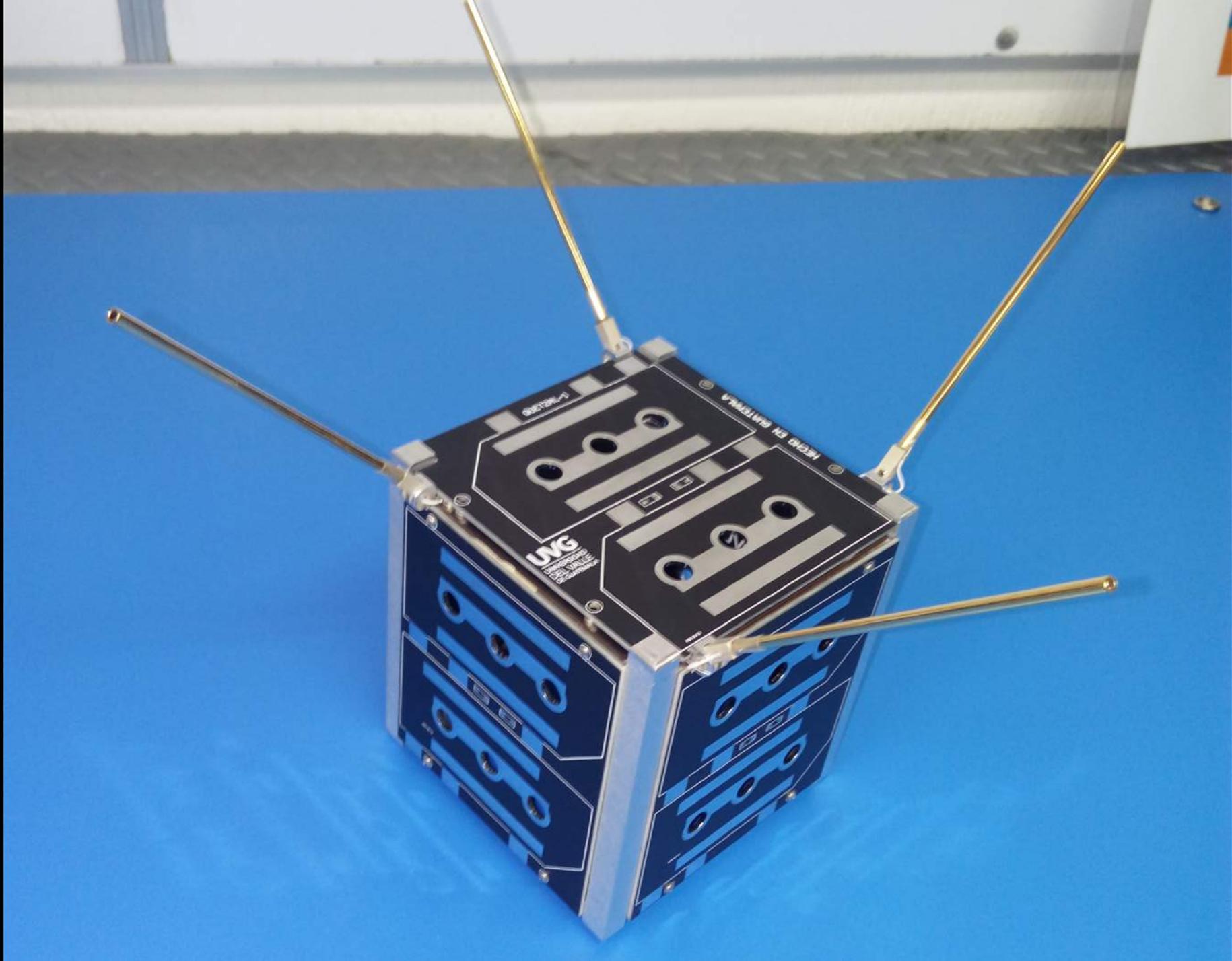
43 estudiantes (mecánica, mecatrónica, electrónica, computación, industrial, física y comunicación y letras)

Estudiantes de 2<sup>do</sup> a 5<sup>to</sup> año

Promedio de edad: 24.4 años

+1300 piezas











Si se va a usar Protoboard,  
¡CUIDADO! Voltage y Tierra  
Pueden continuar a la mitad

Contribuye a la mejora  
del proceso de enseñanza  
aprendizaje  
Enero de 2018

KIMTE







**UVG** | UNIVERSIDAD  
DEL VALLE  
DE GUATEMALA

taller.mp4

# SPACE MICRO BIOLOGY

WORKSHOP  
ORGANIZED FOR EL DE LUS 11



# UVG Space Microbiology Workshop Team



# UVG Space Microbiology Workshop Team

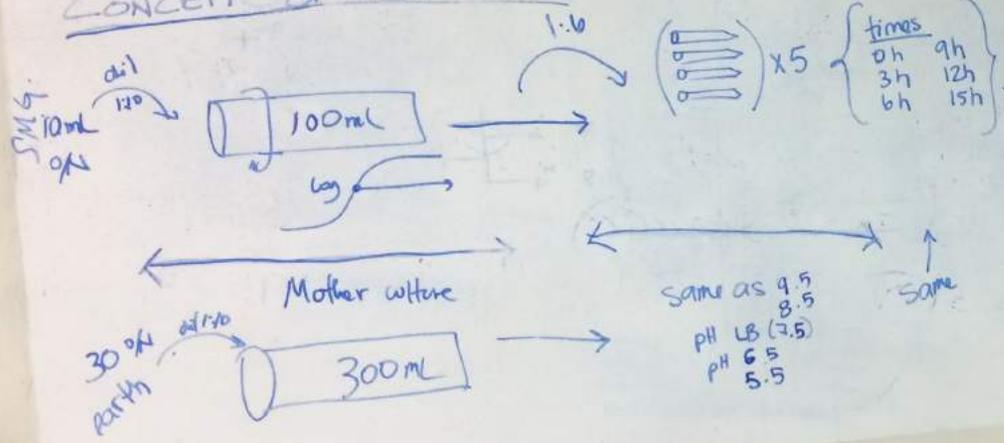


# INDEPENDENT VARIABLES

- a) Time (5)
- b) replicates (4)
- c) Gravities (2)
- d) PH (5)

SMG  $4 \times 5 = 20 \rightarrow 20$  data  
 Earth  $5 \times 4 \times 6 = 120 \rightarrow 120$  data  
 TO  $144$  data

## CONCEPT OF OPERATIONS



# DEPENDENT VAR.

- 1) final cell count
- 2) OD<sub>600</sub>

## How:

- OD<sub>600</sub>
- Neubauer

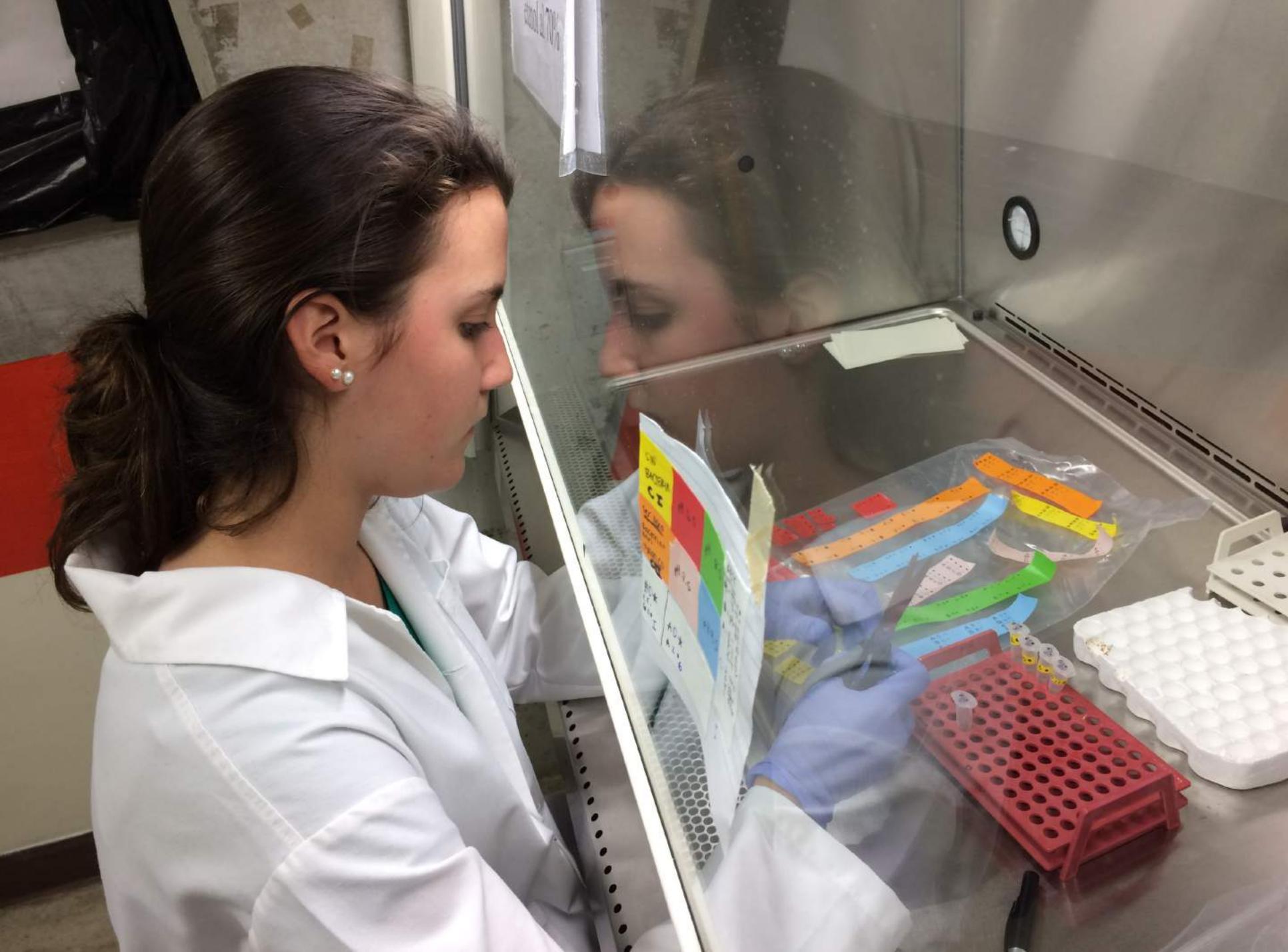
# CONSTANTS

- Klebsiella pneumoniae
- Incubación a 37°C
- H/W 15 ml con. tube
- L.B. Broth
- PFA + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (p.p.a) [fc. 4/6]









EXTRACCIÓN DE  
ARN



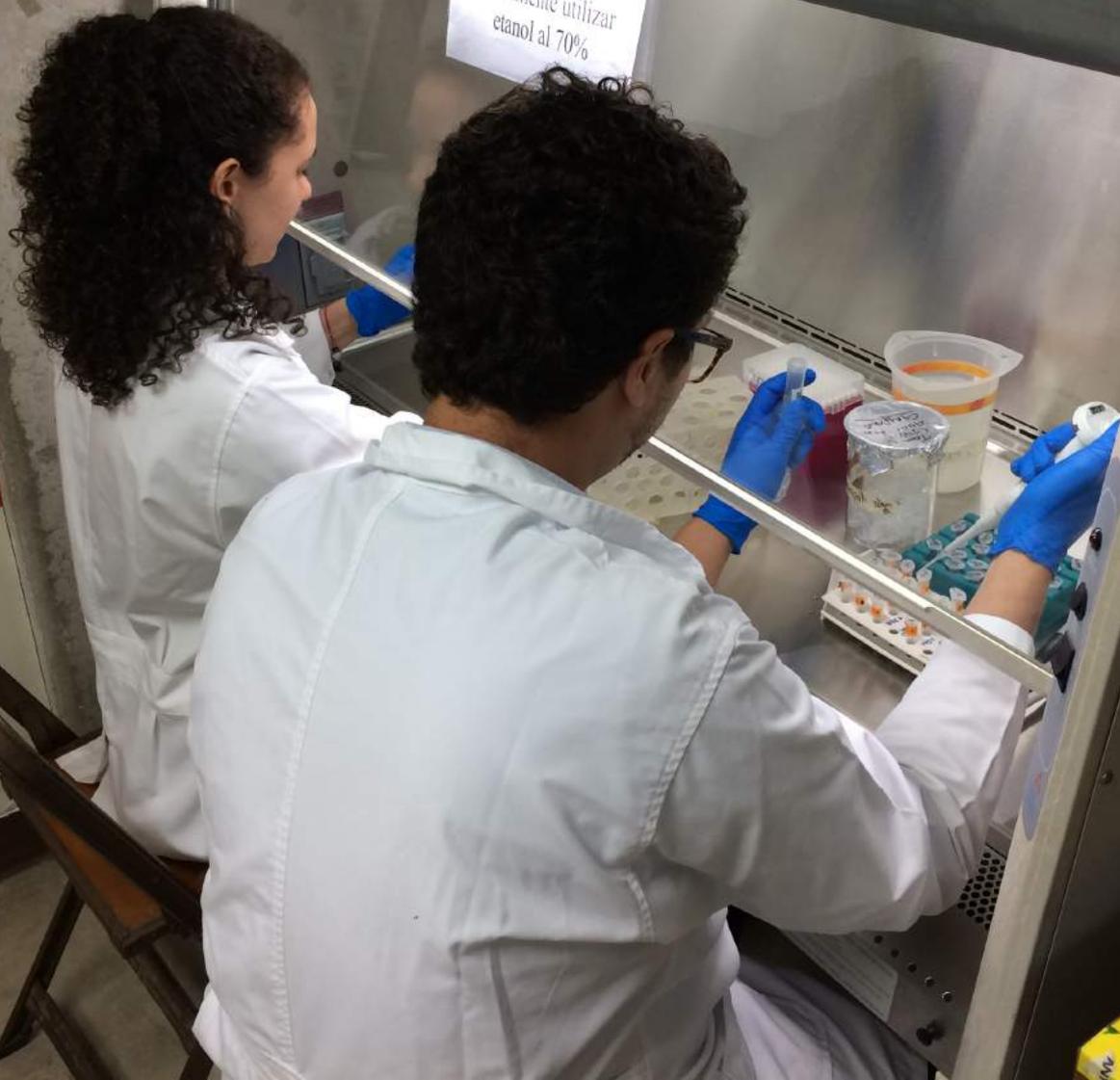
Safety First!



LAROCORO BIOMEDICAL SAFETY CABINET

DELTA SERIES

Unicamente utilizar etanol al 70%







*“El cielo no es el límite”*

# CHAPINES TRABAJANDO EN PROYECTOS ESPACIALES ALREDEDOR DEL MUNDO

LUIS ZEA, PH.D.

CONVERCIENCIA 2018

CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA

