

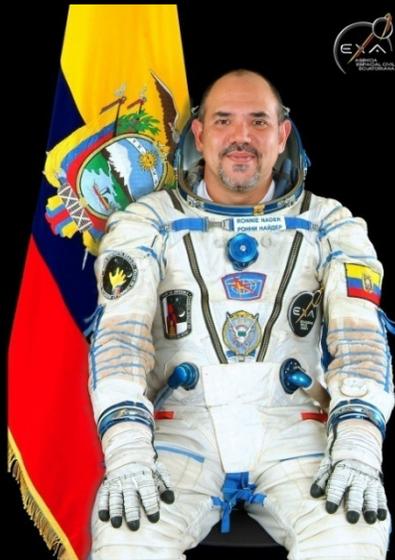


FUERZA AEREA ECUATORIANA

VI Congreso de Medicina Aeroespacial



La Experiencia Ecuatoriana en Micro Gravedad: Los Proyectos DÉDALO y POSEIDÓN



Cmdte. Ronnie Nader – Cosmonauta ASA/T
EXA – Dirección de Operaciones Aeroespaciales





FUERZA AEREA ECUATORIANA

La Experiencia Ecuatoriana en Micro Gravedad



- Antecedentes
- Proyecto DEDALO
- Proyecto POSEIDON
- Puntos relevantes
- Datos
- Resultados





FUERZA AEREA ECUATORIANA

La Experiencia Ecuatoriana en Micro Gravedad ANTECEDENTES



- El 29 de Agosto del 2007, El Embajador Ruso en Ecuador, El delegado del Comandante General de la FAE y el hasta entonces Proyecto ESAA presentan al país el PROGRAMA ESPACIAL CIVIL ECUATORIANO, con una duración de 10 años y 3 fases, orientado a abrir las puertas a la investigación científica nacional en el campo espacial.
- El PECE se propone crear una Agencia Espacial Civil, contar con un avión laboratorio de microgravedad, 5 misiones ecuatorianas tripuladas al espacio, poner en órbita el primer satélite ecuatoriano y alcanzar la luna para el año 2020.





FUERZA AEREA ECUATORIANA

El Proyecto DÉDALO ANTECEDENTES



- En el marco del Proyecto DÉDALO, EXA plantea a FAE la consecución del primer avión latinoamericano de microgravedad.
- Para tal efecto EXA diseña y construye la **Plataforma Computacional Multivectorial Gravimétrica PMCG-MK1**, un dispositivo capaz de extraer y calcular los datos necesarios para alcanzar microgravedad, si vuela abordo de un avión que realice maniobras de gravedad variable.
- La división de Operaciones Espaciales de EXA diseña 2 misiones aeroespaciales científicas para llevar en ellas el Gravímetro y así lograr los datos científicos necesarios para concretar el avión nacional 0G, la EXA/FAE-01 y la EXA/FAE-02 las primeras misiones aeroespaciales científicas en la historia nacional.





FUERZA AEREA ECUATORIANA

El Proyecto DÉDALO ANTECEDENTES



- El 10 de Abril de 2008 EXA y FAE vuelan exitosamente la primera misión aeroespacial científica en la historia nacional, despegando desde la Base Aeroespacial de Taura, con el Myr. Xavier Coral como piloto del Mirage F1JE de FAE, el astronauta Nader abordo como Comandante de Misión operando la PMCG-MK1 y el Tcrn. Patricio Salazar en tierra como Director de Misión.
- Se obtienen 301 segundos (5 minutos y 1 segundo) de gravedad cero, siendo la primera vez que se logra gravedad cero en Latinoamérica. La PMCG-MK1 prueba ser crucial durante la misión para lograr el objetivo.





FUERZA AEREA ECUATORIANA

El Proyecto DÉDALO ANTECEDENTES



- El 6 de Mayo de 2008 FAE y EXA vuelan con éxito la misión EXA/FAE-02, despegando desde la Base Aeroespacial Simón Bolívar, a bordo de el avión T-39 Sabreliner FAE-047 de FAE, capaz de llevar pasajeros, los pilotos son los TCrnls. Tirso Guerra y Marcos Chiluzza, el ingeniero de vuelo el Sgto. Nolivos, el Myr. Xavier Corral como asesor y al comando de la misión el astronauta Nader con la PMCG-MK2.

- Vuela a bordo de la nave la bandera ecuatoriana la cual flota por primera vez libre de la fuerza de gravedad en espacio aéreo ecuatoriano. El avión es denominado FUERZA-G UNO "CÓNDOR".





FUERZA AEREA ECUATORIANA

El Proyecto DÉDALO





FUERZA AEREA ECUATORIANA

El Proyecto DÉDALO





FUERZA AEREA ECUATORIANA

El Proyecto DÉDALO

Puntos Relevantes



- Ecuador cuenta desde el 6 de mayo del 2008 con el primer avión laboratorio de micro gravedad en Latinoamérica, y se convierte en el tercer país en el mundo en desarrollar solo y por sus propios medios, sin asesoría extranjera, dicha tecnología.
- El proyecto DÉDALO se logra cuando FAE y EXA unen sus capacidades: FAE utilizó sus naves, la pericia de sus pilotos y los conocimientos de sus técnicos, EXA por su parte aportó con la idea original, sus conocimientos científicos, el planeamiento de las misiones y construyó el Gravímetro que permite la precisión necesaria para lograr la trayectoria exacta para generar micro gravedad de calidad.





FUERZA AEREA ECUATORIANA

El Proyecto DÉDALO

Puntos Relevantes





FUERZA AEREA ECUATORIANA

El Proyecto POSEIDÓN



- El 19 de Junio del 2008, se ejecuta la misión EXA/FAE-06, del proyecto POSEIDÓN, el cual logra para Ecuador el Récord Mundial de Micro gravedad para el ser humano más joven del mundo en TRABAJAR en estas condiciones.
- Para esto fue necesario desarrollar un programa de entrenamiento especial que permitiese a niños de corta edad TRABAJAR en un experimento de hidrodinámica sin sufrir los graves efectos de la micro gravedad.
- TRABAJAR en micro gravedad representa una carga fisiológica y psicológica muy distinta a una experiencia puramente recreacional.
- Este programa fue desarrollado por EXA y consiguió entrenar dos niños de 7 y 10 años de edad durante 1 mes, la Dirección de Medicina de FAE siguió su progreso hasta el día de misión.





FUERZA AEREA ECUATORIANA

El Proyecto POSEIDÓN



- Guinness World Records envió una representante especial al país para comprobar la veracidad y rigor del proyecto.
- Los niños ejecutaron 18 parábolas con un total de 282 segundos en micro gravedad. A las 11h37 hora local, Guinness World Records declaró oficialmente el Récord Mundial para el ser humano más joven de la historia en tolerar 0G a Jules Nader de 7 años de edad, quien hasta hoy lo ostenta en nombre del Ecuador.
- La representante de Guinness dijo textualmente: “Esta es una hazaña de la cual deben sentirse orgullosos, pues ahora están un paso adelante de todos los otros países del mundo que deberán trabajar para superarlos.”





FUERZA AEREA ECUATORIANA

Proyecto POSEIDÓN: Récord Mundial Ecuatoriano





FUERZA AEREA ECUATORIANA

El Proyecto POSEIDÓN

Puntos Relevantes



- Los niños estuvieron en un régimen de entrenamiento y monitoreo pediátrico durante un mes antes de la misión.
- Fueron entrenados rigurosamente siguiendo los parámetros de la parte aeroespacial del programa de entrenamiento de cosmonautas ASA/T, desarrollado por EXA y el GCTC de Rusia para el primer astronauta ecuatoriano.
- Aprobaron el entrenamiento para trabajar en períodos moderados de micro gravedad. Este programa se denominó YMTP
- La idea de la investigación hidrodinámica en micro gravedad fue propuesta por Gerard Nader y reproduce un experimento similar efectuado en la Estación Espacial Internacional
- El estudio biométrico de Julia Velasteguí es pionero en el mundo, pues no se tiene antecedentes científicos de niños en micro gravedad.





FUERZA AEREA ECUATORIANA

El Entrenamiento Aeroespacial





FUERZA AEREA ECUATORIANA

DÉDALO y POSEIDÓN RESULTADOS



- Durante el Proyecto DEDALO experimentamos una amplia gama de fenómenos fisiológicos y psicológicos.
- Recolectamos valiosos datos vía experimentación directa y medición digital sobre el comportamiento del cuerpo humano en microG de una amplia gama de sujetos y edades.
- Desarrollamos nuestras propias técnicas para manejar los efectos fisiológicos y psicológicos de la exposición humana a microgravedad y minimizar sus efectos adversos en tripulaciones y pasajeros.
- Desarrollamos nuestro propio entrenamiento para neutralizar los efectos adversos de la microG en pasajeros no experimentados.





FUERZA AEREA ECUATORIANA

DÉDALO y POSEIDÓN RESULTADOS



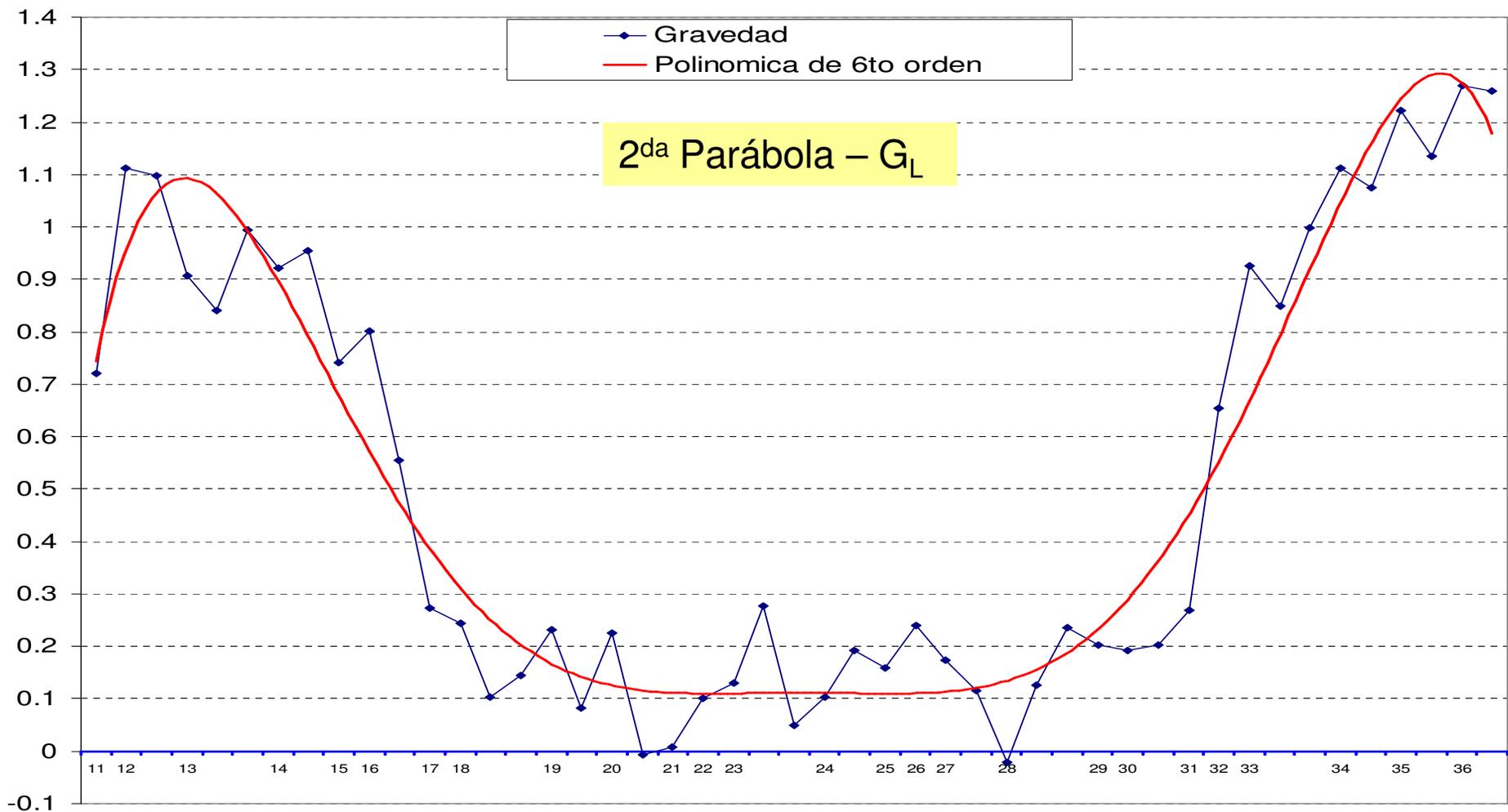
- Logramos el objetivo de neutralizar dichos efectos en sujetos no experimentados e inclusive en sujetos muy propensos a sufrir mareo causado por movimiento.
- Logramos este objetivo sin utilizar medicamentos.
- Logramos coleccionar datos únicos en sujetos de corta edad demostrando la efectividad del entrenamiento YMTP.
- Logramos identificar las actividades y condiciones clave que desencadenan el malestar conocido como space sickness.





FUERZA AEREA ECUATORIANA

DÉDALO y POSEIDÓN RESULTADOS





FUERZA AEREA ECUATORIANA

DÉDALO y POSEIDÓN RESULTADOS



User : **JVELASTEGUI**
Name : **6/18/2008 8:53:34 AM-JVELASTEGUI**
Activity :

DETAILS

Date : **6/18/2008**
Start time : **8:53:34 AM**
End time : **11:23:53 AM**
Duration : **02:30.19,4**
Distance : **0 km**
Avg. speed : **0 km/h**
Max speed : **0 km/h**

BODY PARAMETERS

Training effect : **1.8**
EPOC Peak : **7 ml/kg**
Ventilation : **65 l/min**
Oxygen cons. : **26 ml/kg/min**
Respiration rate : **25 bpm**
Energy cons. : **467 kcal**

ALTITUDE

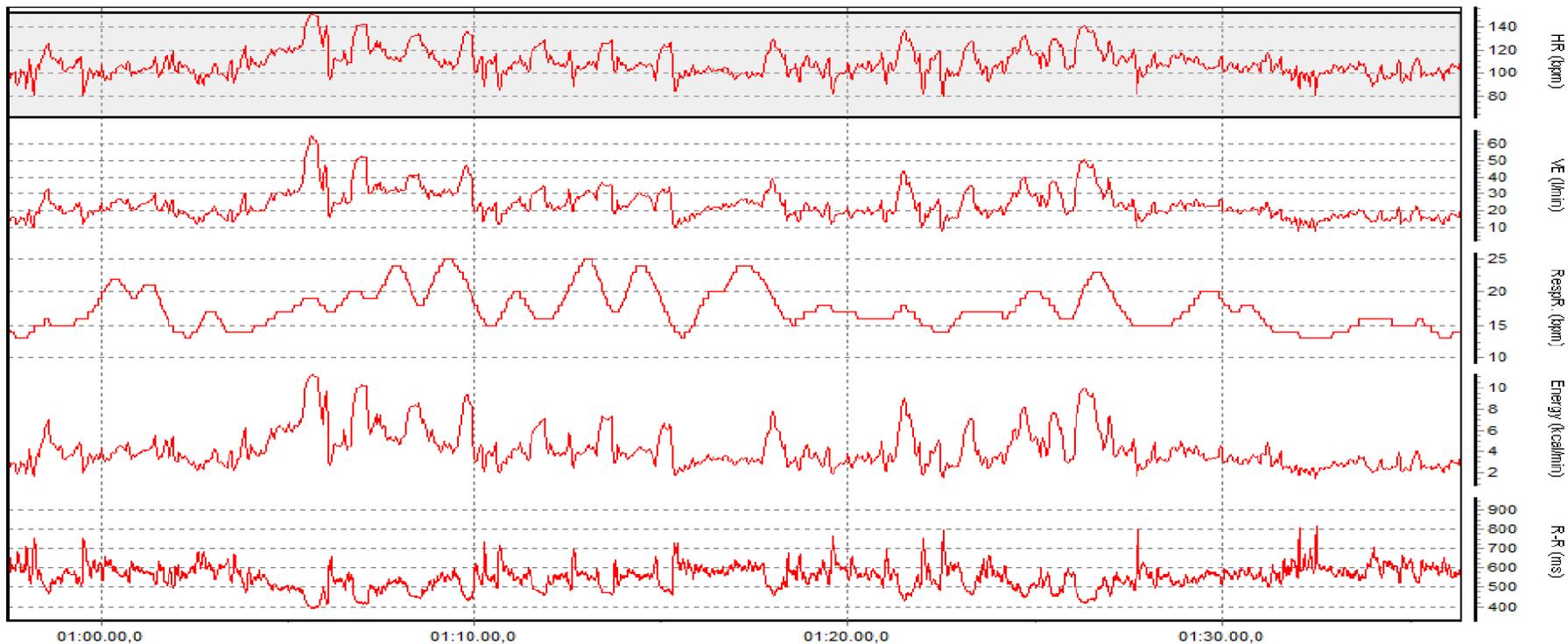
High : **3476 m**
Low : **-113 m**
Ascent : **6944 m**
Descent : **6945 m**
Asc Time : **00:14.20,0**
Dsc Time : **00:29.55,0**
Flat Time : **01:46.04,4**

HEART RATE

Max : **152 bpm**
Avg : **97 bpm**
Min : **66 bpm**

Above : **00:00.00,0**
In : **02:30.14,0**
Below : **00:00.00,0**

High limit : **180 bpm**
Low limit : **40 bpm**





FUERZA AEREA ECUATORIANA

DÉDALO y POSEIDÓN RESULTADOS



- Una de las consecuencias observadas en el 98% de los sujetos sometidos a microG fue la que denominamos SR/0G o Síndrome de Repetición 0G.
- En esta condición, un sujeto expuesto por primera vez a microG experimenta la misma sensación física de 'flotar' aún días después del vuelo pero sólo cuando el sujeto recuerda el vuelo voluntariamente.
- La condición no se presenta si el sujeto no la 'activa' al recordar el vuelo y desaparece más rápido mientras el sujeto más la 'activa', pero nunca dura más de una semana.
- La condición sólo presenta después del primer vuelo, después de sucesivos vuelos no vuelve a presentarse





FUERZA AEREA ECUATORIANA

DÉDALO y POSEIDÓN RESULTADOS



- La condición no se presenta en sujetos que estuvieron confinados a sus asientos o en los pilotos, sólo en sujetos que flotaron libremente.
- La condición reproduce todas las sensaciones físicas experimentadas por el sujeto durante el vuelo.
- Esta es una condición que también ha sido reportada por astronautas y cosmonautas durante su 1^{er} entrenamiento en microG.
- En un caso específico esta condición se volvió peligrosa para la salud del sujeto.





FUERZA AEREA ECUATORIANA

DÉDALO y POSEIDÓN RESULTADOS



- En el futuro quisiéramos llevar un equipo de registro EEG conectado a los sujetos de prueba durante el vuelo.
- Los datos y experiencias aprendidas durante estos proyectos son muy extensos y diversos y requieren un mayor tiempo para analizarlas con el rigor y detenimiento necesario.





FUERZA AEREA ECUATORIANA



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

