



NASA SPACE APPS CHALLENGE

ROSARIO - ARGENTINA

ENTRETENIMIENTO

INTERESTELAR

SPACE RECREATION - ASTROCIZE



Franco Cassinese - Claus Hilman - Victoria Lomanto - Nerina Villani

Entretenimiento interestelar

Se trata de un proyecto destinado al entretenimiento del astronauta en su futuro viaje al cuarto planeta de nuestro sistema solar: **Marte**. El mismo se basa principalmente en la combinación de un medio recreativo para el tiempo libre de la persona que se encuentra a bordo y un factor fundamental a la hora de encontrarse en condiciones de microgravedad: la actividad física.

Diagnóstico:

efectos de la microgravedad y viajes espaciales prolongados

La ausencia de gravedad implica una alteración de las funciones fisiológicas de la persona. A su vez, la permanencia prolongada en el espacio puede influir en el aspecto psicológico.

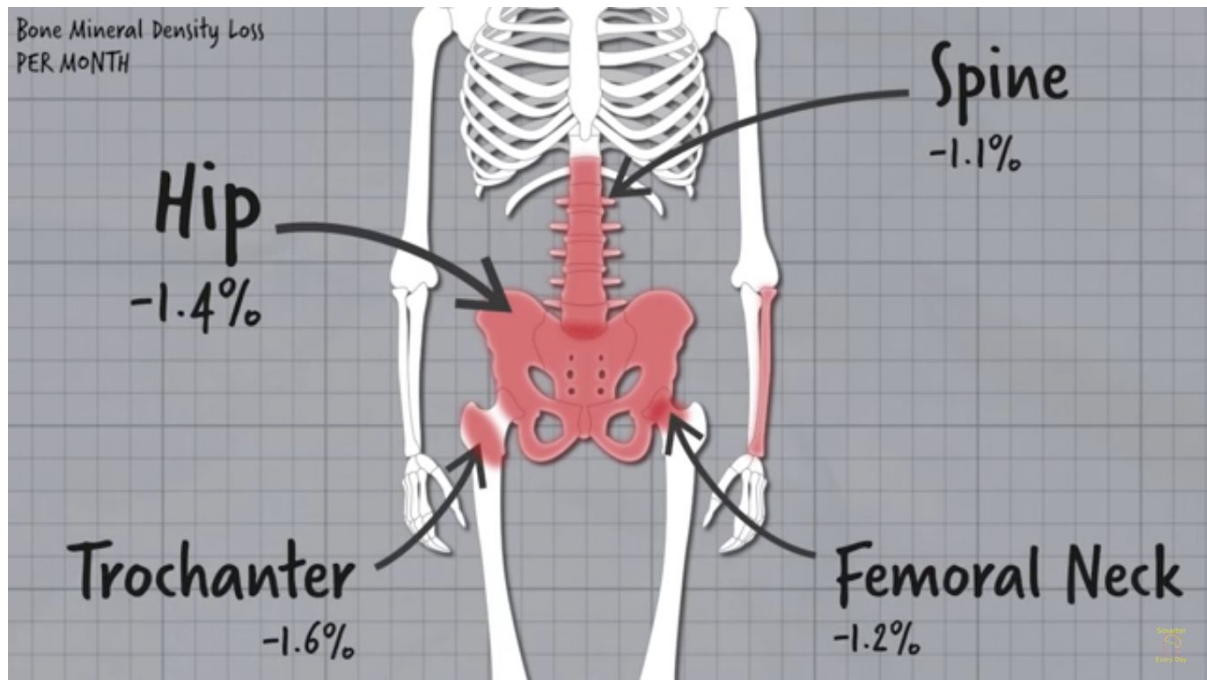
Alteraciones fisiológicas

□ Efectos musculares y pérdida de masa ósea:

Ante la ausencia de gravedad los músculos que se encargan de combatir la fuerza de esta, se atrofian y se debilitan durante los viajes espaciales. Los más afectados son los músculos de las piernas (cuádriceps, glúteos, abductores, entre otros), espalda (dorsales, lumbares), y el corazón. Las personas en este tipo de ambiente utilizan escasamente dichos músculos para mantenerse en pie, de modo que comienzan a debilitarse y como consecuencia, podrían perder hasta un 20% de la masa muscular en pocos días.

La falta de masa ósea es provocada por la pérdida de estímulo y necesidad de sostener el cuerpo, es decir, la ausencia de peso en el ambiente. Es así como el cuerpo comienza a consumir más masa ósea de la que regenera.

Uno de los factores que influyen en la problemática es la escasez de vitamina D debido a la poca exposición solar, cuya función principal es aportar estructura a los huesos. Esto deriva en la falta de calcio que le brinda fortaleza y rigidez a los mismos. Estas cuestiones conllevan a la posibilidad de padecer osteoporosis (fragilidad en los huesos y pérdida de los tejidos óseos) principalmente en las piernas (fémur, tibia y peroné), vértebras lumbares y caderas.



En la gráfica se representa la pérdida de masa ósea a lo largo de un mes.

□Efectos en el sistema cardiovascular:

El retorno venoso depende en gran medida del trabajo de la contracción de los músculos esqueléticos. Debido a que parte de la circulación de la sangre depende de la gravedad, en el espacio los fluidos se redistribuyen hacia el territorio encefálico, condicionando la sobrecarga cardíaca e incrementando la presión intravascular. De esta manera, se concentra en la mitad superior del cuerpo, con una caída de la presión sanguínea.

Debido a que la asistencia gravitacional es fundamental para el drenaje de la sangre, los mecanismos de bombeo se vuelven unidireccionales. Esto provoca la distensión de los vasos craneales llevando a problemas neurológicos como el estrés. Éste es causado por el remodelamiento estructural y la autorregulación cerebral.

Otras de las consecuencias son la arritmia cardíaca y la fibrilación auricular, relacionadas con la irregularidad del ritmo cardíaco.

Alteraciones psicológicas:

Los espacios reducidos, el confinamiento, y las misiones prolongadas pueden provocar depresión, ansiedad e insomnio en la tripulación que se intensifican cuanto mayor es la duración del viaje. El proceso de adaptación del organismo a las condiciones de microgravedad genera también estrés que deriva en estos síntomas.

SÍNDROME DE ADAPTACIÓN ESPACIAL:

Durante las primeras 72 horas las personas a bordo tienden a sentir dolores de cabeza, náuseas, a vomitar y tener vértigo hasta que sus organismos se acostumbran a las condiciones de ingravidez. Estos síntomas se relacionan con la cinetosis: trastorno provocado por el movimiento que produce la aceleración y desaceleración lineal.

En estos primeros 3 días de viaje los órganos del oído interno son sensibles a dicha aceleración y no perciben gravedad alguna. Además, los receptores de presión en los pies y tobillos no perciben señales, por lo que ambos síntomas provocan desorientación visual.

El proyecto

Consiste en un método de recreación en el tiempo libre del usuario implementando realidad virtual aumentada con la combinación de rutinas de ejercicio a través de bandas elásticas y sensores de movimiento.

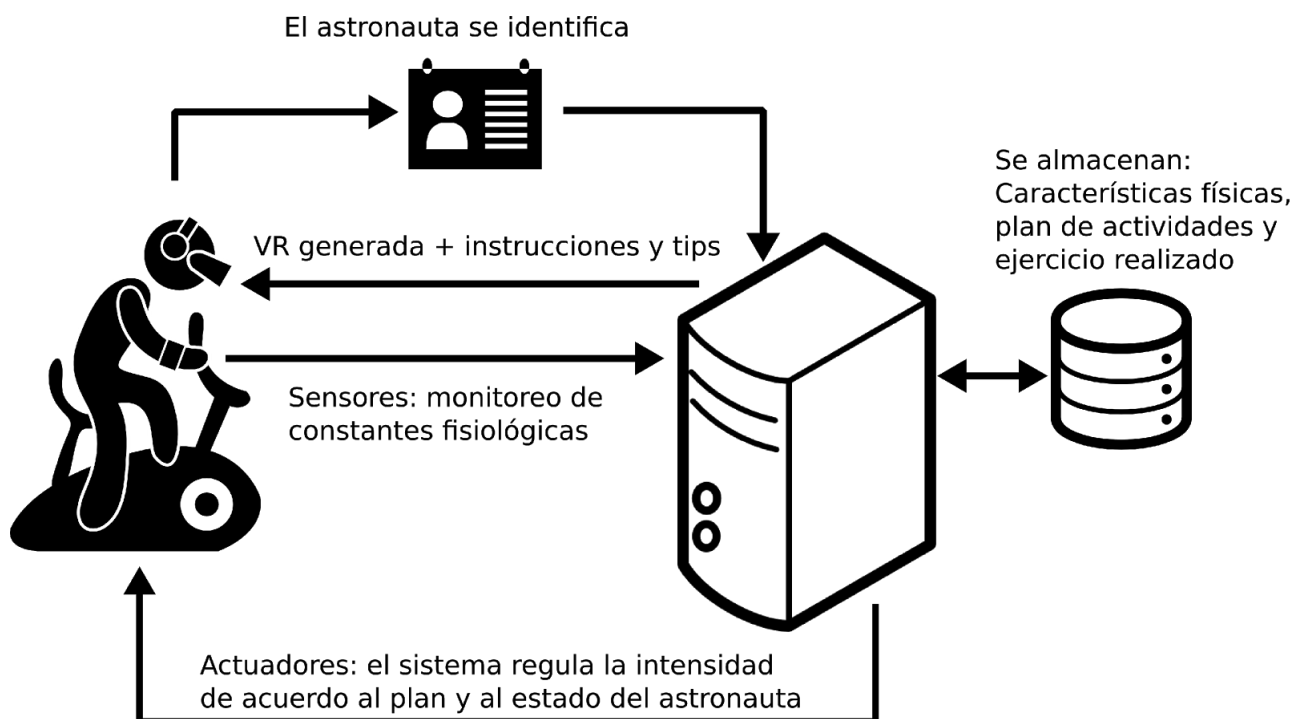
PARTE 1.0 - Entretenimiento y entrenamiento supervisado

El sistema de entretenimiento y entrenamiento supervisado se basa en la interacción del astronauta con un sistema activo de monitoreo y guía. El sistema cuenta con una base de datos con la información de los astronautas: sus características físicas, los planes de actividades, entrenamiento y ejercicios diseñado para cada uno. También monitorea y almacena el gasto físico realizado y la respuestas fisiológicas de los astronautas al mismo, variando la intensidad y presentando indicaciones, consejos y desafíos al usuario.

El astronauta se identifica previamente a iniciar la actividad, en ese punto el sistema carga los parámetros correspondientes a esa persona y le sugiere distintas opciones de ejercicio y entretenimiento acordes a sus capacidades y necesidades.

Una vez seleccionada la actividad, el sistema indica el equipamiento y la configuración necesaria. El astronauta configura la plataforma de ejercicio, se coloca los sensores y dispositivos de RA y se sumerge en una experiencia de realidad aumentada acorde, cuya intensidad, dificultad y posibles alternativas son variadas por el sistema en tiempo real.

La intensidad se fija inicialmente con la configuración de bandas elásticas y varía durante el ejercicio actuando sobre elementos amortiguadores activos que pueden ser hidráulicos, basados en fluidos magneto reológicos o electromagnéticos.



PARTE 1.1 - Realidad Aumentada (RA)

El videojuego se basa en la utilización de **Lentes de Realidad Aumentada**. Dicho sistema, a través del dispositivo tecnológico, permite una visión del entorno físico agregando una parte sintética virtual, sobreponiendo datos informáticos. Es decir, se combinan elementos virtuales con los del entorno real. De esta forma, se construye una realidad mixta controlada a partir de sensores.

Teniendo en cuenta las situaciones de desorientación, pérdida de equilibrio y náuseas provocadas por la falta de gravedad y el cambio de presión en el espacio, este sistema de realidad aumentada da la posibilidad a la persona de no perder noción del medio en que se encuentra y a su vez, interactuar con imágenes generadas artificialmente.

PARTE 1.2 - Videojuegos

Los videojuegos se presentan en distintas categorías de dificultad y diseño. El usuario puede seleccionar de acuerdo a su personalidad, estado emocional o necesidad entre diversos estilos de juego, cada uno con sus propias características (ambientación, visuales, sonidos, rutina de ejercicio, etc).

La dificultad de los videojuegos aumenta de forma constante y uniforme obligando a la persona a adaptarse y esforzarse para completar dicha rutina sin sobrecargar la exigencia del trabajo a realizar.

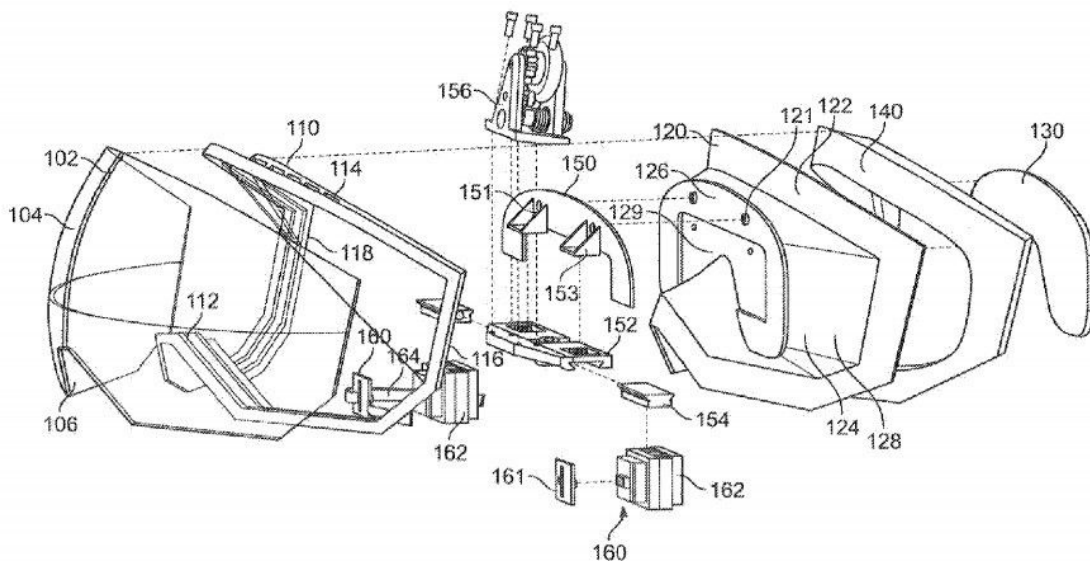
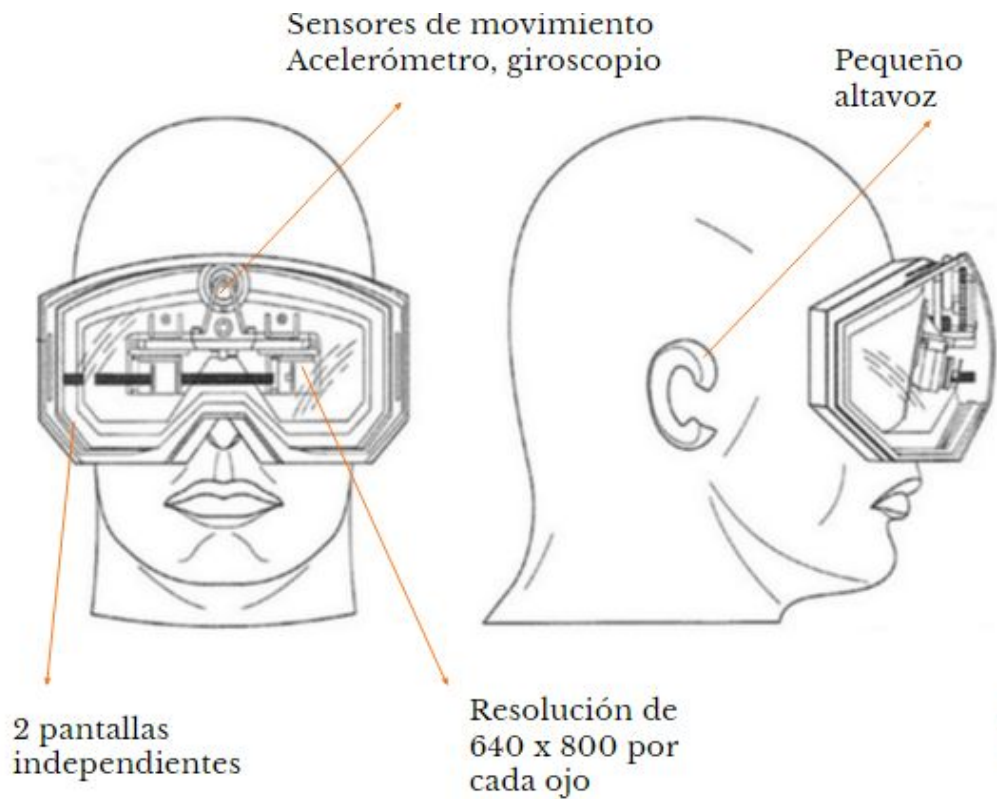
Las temáticas que se presentan en los videojuegos no contienen gráficas ni elementos fantasiosos, sino que se relacionan con ambientes y situaciones propias de la Tierra, con las cuales el astronauta puede sentir cierta conexión con nuestro planeta, evitando así problemas tales como depresión y estrés a causa del aislamiento y lejanía de la sociedad.

Ejemplo 1: Videojuego de boxeo. Actividad para el usuario con una personalidad intensa, que consiste en una rutina que requiere mayor esfuerzo físico acompañado de sonidos y la creación de un ambiente artificial activo.

Ejemplo 2: Videojuego acuático. Visuales y sonidos tranquilizadores ofrecen un ambiente de calma en el cual el usuario realizará una rutina de relajación con menor intensidad física.

Incluye actividades como nadar, bucear, o remar un bote.

PARTE 2.0 - Lentes de Realidad Aumentada



Lentes de 25mm

PARTE 2.1 - Sensores de movimiento y sincronización

Se utilizan guantes inalámbricos y flexibles con sensores de dedos, que detectan cuando estos se doblan. Se implementan módulos IMU en la parte posterior de la mano y en los tobillos para realizar un seguimiento del movimiento y rotación de las partes del cuerpo. Dichos guantes también incorporarán una serie de sensores.

Sensor: dispositivo que permite medir, registrar y/o controlar el valor de una magnitud que se desea observar. Los sensores biomédicos son los que se utilizan específicamente para medir variables fisiológicas y biológicas sobre seres vivos.

Frecuencia cardíaca / pulso

Potencial de Acción Cardíaco / ECG

Oxigenación de la sangre

Temperatura

Frecuencia respiratoria

Presión sanguínea

Con la adopción de tecnología ponible (wearable technology) , los sensores pueden ser incorporados a la vestimenta y/o estar adheridos a la piel de los astronautas y los parámetros ser registrados de manera inalámbrica.

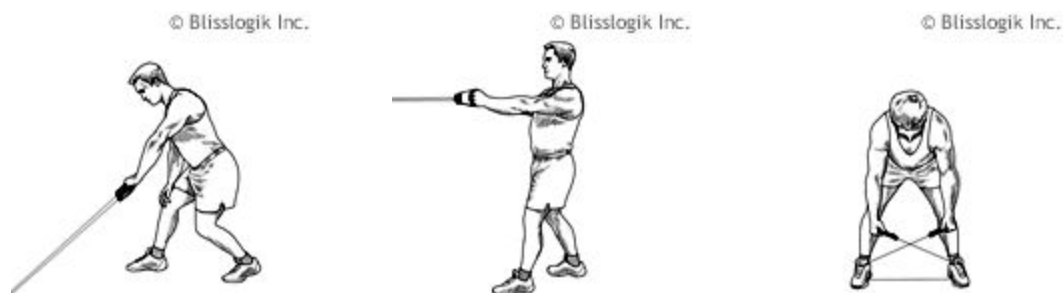
PARTE 3.0 - Rutinas de ejercicio

Las actividades a realizar varían a disposición del usuario, considerando sus preferencias y necesidades, y teniendo en cuenta la importancia del ejercicio en condiciones de microgravedad.

Los trabajos más importantes son aquellos que involucran el uso de músculos, huesos y en espalda, cadera y piernas, y sistema cardiovascular.

A continuación se dictarán ejercicios basados en bandas elásticas a modo de ejemplo, que trabajan las partes del cuerpo mencionadas y pueden realizarse sin mayores dificultades en un entorno sin gravedad (los ejercicios deben realizarse encontrándose el usuario atado por los pies, y sujetando bandas elásticas en las manos)

Ejercicios para ESPALDA:



Ejercicios para PIERNAS:



© Blisslogik Inc.



Ejercicios para HOMBROS:

© Blisslogik Inc.



© Blisslogik Inc.



© Blisslogik Inc.

