

**Universidad de Valladolid.
Grado en medicina.**



Universidad de Valladolid

**DESARROLLO DE UN
VIDEOJUEGO INTERACTIVO PARA
EL MANEJO DE LA OBESIDAD
INFANTIL
“MOVING STAR”**

Departamento de pediatría e inmunología, obstetricia y ginecología, nutrición y bromatología, psiquiatría e historia de la ciencia.

Área de Pediatría.

Autor: Carlos Choya López.

Tutora: Rosario Bachiller Luque.

ÍNDICE

1. Resumen.....	2
2. Introducción.....	2
3. Objetivo de trabajo.....	7
4. Material y métodos.....	8
5. Resultados.....	8
6. Discusión.....	18
7. Conclusiones.....	19
8. Bibliografía.....	20

Resumen

La obesidad infantil es un problema muy prevalente y de gran importancia que afecta a un 20 % de los niños¹. Dadas las conocidas consecuencias de la obesidad en la edad adulta, es importante detectarla precozmente e instaurar unos hábitos de vida saludables a temprana edad. Con esta finalidad, hemos desarrollado una aplicación interactiva 2D como herramienta educativa en la infancia.

Abstract

Child obesity is a prevalent problem with high impact in today's society. Given the know consequences of obesity in adulthood, it is crucial to detect it as early as possible and establish a healthy lifestyle at an early age. To this end, an interactive 2D mobile application has been developed as an educating tool in childhood

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el grupo internacional de trabajo en obesidad (IOFT) han definido la obesidad como la epidemia del siglo XXI dado su constante aumento de prevalencia tanto en la población adulta como infantil, así como el impacto que produce en la salud y calidad de vida de las personas, además del incremento del gasto sanitario.

El sobrepeso y obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede resultar perjudicial para la salud.

Para su diagnóstico en Atención Primaria se utiliza generalmente el índice de masa corporal (IMC). Se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre la altura al cuadrado en metros (kg/m^2).

En lo que a obesidad infantil se refiere, no existe un criterio único consensuado para establecer sobrepeso u obesidad, los criterios que gozan de mayor aceptación internacional son los establecidos por la OMS:

-Sobrepeso: $>+1$ desviación estándar en la población de referencia por sexo y edad.

-Obesidad: $>+2$ desviación estándar en la población de referencia por sexo y edad.

En España también está extendido el uso de los criterios de la Fundación Orbegozo, la cual considera sobrepeso y obesidad por encima del percentil 79 y 97.5 respectivamente en hombres, y por encima del 89 y 99 respectivamente en mujeres de 0 a 18 años, teniendo en cuenta la población de referencia.

La prevalencia de la obesidad infantil es un problema conocido, pero no existen demasiados estudios actualizados y además, la disparidad a la hora de la metodología que utilizan, causan unos resultados dispares, como se puede observar en diferentes artículos, como el artículo de revisión publicado en la revista Nutrición clínica y dietética hospitalaria en 2013 Obesidad infantil en España: hasta qué punto es un problema o sobre la fiabilidad de las encuestas, en el que se compararon los datos del estudio EnKid (2005), el programa Thao (2011), el estudio Aladino (2011), la encuesta nacional de salud (2012) y otros estudios (Figura 1).

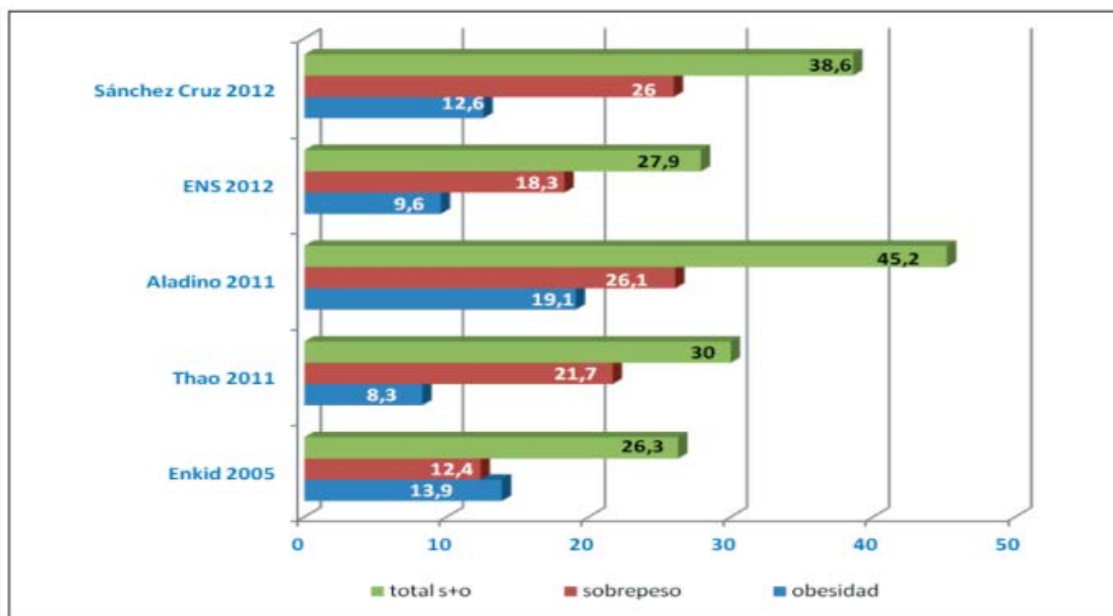


Figura 1. Comparativa entre las prevalencias de exceso de peso, sobrepeso y obesidad en los diferentes estudios⁶.

El estudio Aladino de 2015 también muestra la diferencia que se crea al analizar las medidas antropométricas según diferentes criterios (Figura 2).

		6 años			7 años			8 años			9 años		
		n	%	(IC 95%)	n	%	(IC 95%)	n	%	(IC 95%)	n	%	(IC 95%)
FO, 1988	Normopeso	2.179	79,2 _a	(77,7-80,7)	2.085	73,6 _b	(72,0-75,2)	1.920	69,9 _c	(68,2-71,6)	1.610	62,7 _d	(60,8-64,5)
	Sobrepeso	262	9,5 _a	(8,4-10,6)	342	12,1 _b	(10,9-13,3)	340	12,4 _b	(11,2-13,6)	359	14 _b	(12,6-15,3)
	Obesidad	310	11,3 _a	(10,1-12,5)	405	14,3 _b	(13,0-15,6)	486	17,7 _c	(16,3-19,1)	601	23,4 _d	(21,7-25,0)
FO, 2011	Delgadez	181	6,6 _a	(5,7-7,5)	191	6,7 _a	(5,8-7,7)	222	8,1 _{a,b}	(7,1-9,1)	230	8,9 _b	(7,8-10,0)
	Normopeso	1.886	68,6 _a	(66,8-70,3)	1.845	65,2 _b	(63,4-66,9)	1.827	66,5 _{a,b}	(64,8-68,3)	1.637	63,7 _b	(61,8-65,6)
	Sobrepeso	482	17,5 _a	(16,1-18,9)	591	20,9 _{b,c}	(19,4-22,4)	529	19,2 _{a,b}	(17,8-20,7)	597	23,2 _c	(21,6-24,9)
IOFT	Obesidad	202	7,3 _a	(6,4-8,3)	204	7,2 _a	(6,3-8,2)	169	6,2 _{a,b}	(5,3-7,1)	106	4,1 _b	(3,4-4,9)
	Delgadez	157	5,7 _a	(4,8-6,6)	127	4,5 _a	(3,7-5,3)	130	4,7 _a	(3,9-5,5)	116	4,5 _a	(3,7-5,3)
	Normopeso	1.835	66,7 _a	(64,9-68,4)	1.759	62,1 _b	(60,3-63,9)	1.692	61,6 _b	(59,8-63,4)	1.487	57,8 _c	(55,9-59,8)
OMS	Sobrepeso	478	17,4 _a	(16,0-18,8)	597	21,1 _b	(19,6-22,6)	614	22,4 _b	(20,8-23,9)	688	26,8 _c	(25,1-28,5)
	Obesidad	282	10,2 _a	(9,1-11,4)	349	12,3 _a	(11,1-13,5)	311	11,3 _a	(10,1-12,5)	279	10,9 _a	(9,7-12,1)
	Delgadez	19	0,7 _a	(0,4-1,0)	14	0,5 _a	(0,2-0,8)	21	0,8 _a	(0,4-1,1)	22	0,8 _a	(0,5-1,2)
OMS	Normopeso	1.780	64,7 _a	(62,9-66,5)	1.627	57,4 _b	(55,6-59,3)	1.556	56,6 _b	(54,8-58,5)	1.361	53 _c	(51,0-54,9)
	Sobrepeso	543	19,7 _a	(18,2-21,2)	678	24 _b	(22,4-25,5)	660	24 _b	(22,4-25,6)	643	25 _b	(23,3-26,7)
	Obesidad	409	14,9 _a	(13,5-16,2)	513	18,1 _b	(16,7-19,5)	510	18,6 _{b,c}	(17,1-20,0)	544	21,2 _c	(19,6-22,8)

Las letras en subíndice deben leerse en cada fila. Cuando en una misma fila en dos proporciones hay letras diferentes significa que dichas proporciones son significativamente diferentes ($p < 0,05$)

IC, Intervalo de confianza

FO: Fundación Orbegozo; IOFT: International Obesity Task Force; OMS: Organización Mundial de la Salud

Figura 2. Situación ponderal según diferentes criterios (Fundación Orbegozo, IOFT y OMS). Comparaciones de proporciones entre los grupos de edad. Ambos sexos⁸.

Datos más recientes, recogidos gracias al estudio Aladino2 de 2015, que se realizó en 10.899 escolares de 6 a 9 años de edad se puede observar que la tendencia al aumento de prevalencia del sobrepeso y obesidad infantil en España se ha estabilizado, con respecto a los datos observados en el estudio Aladino previo.

Numéricamente, nos indica una prevalencia de exceso de peso en total del 41.3% (44.5% en 2011), diferenciando un 42.8% en niños y un 39.7% en niñas (Figura 3)⁸.

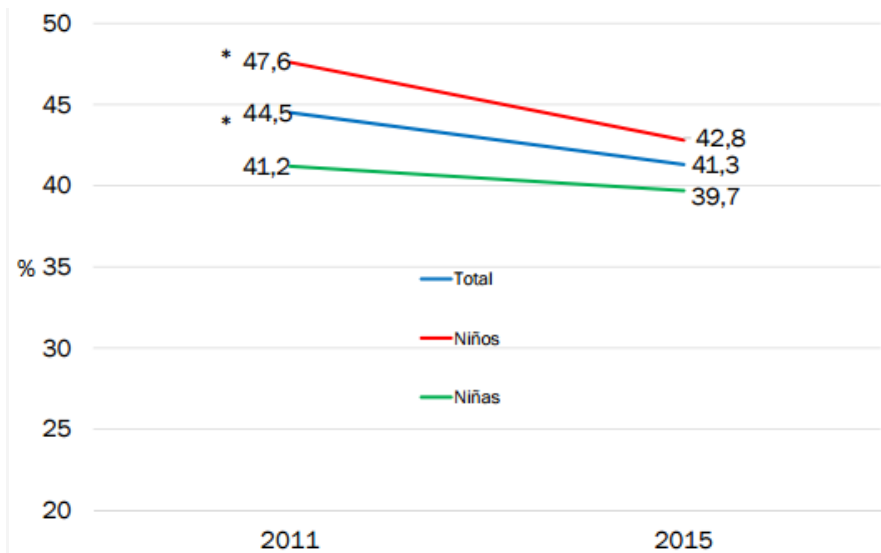


Figura 3. Prevalencia de exceso de peso en niños y niñas de 6 a 9 años. Estudios Aladino 2011 y 20158.

Aunque la prevalencia del exceso de peso no haya aumentado en estos últimos años, no hay que olvidar que sigue siendo muy prevalente, y las comorbilidades asociadas a este estado.

Un estudio de corte transversal reciente publicado en enero de 2017, *Prevalence of high blood pressure and association with obesity in Spanish schoolchildren aged 4-6 years old*⁵, realizado a 1.604 niños de Castilla la Mancha, relacionó positivamente los indicadores de adiposidad (IMC, pliegue tricípital y perímetro de cintura) con un aumento de los niveles de tensión arterial, encontrando niveles elevados en un 27.5% y un 30.6% en niños y niñas respectivamente.

Además, la prevalencia de pre-hipertensión e hipertensión en la muestra fue de un 12.3 y un 18.2% respectivamente⁶.

Otros estudios muestran evidencia de que, aunque la relación entre adiposidad y tensión arterial esté bastante establecida, el aumento de tensión en la población infantil no tiene por qué mantenerse en la población adulta, como se pudo evidenciar en el estudio *Secular trends in BMI and blood pressure among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study*¹⁰.

La relación entre el aumento de adiposidad infantil y la adulta está bien establecida, aunque la capacidad de predicción de los niveles de adiposidad en la edad adulta en base a los niveles durante la época infantil no está del todo demostrada⁷.

Debido a esto, numerosos estudios recogidos en el meta análisis *The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review*⁷, relacionaron el IMC infantil con la aparición de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión y enfermedad coronaria en la edad adulta, aunque no fueron capaces de hacerlo de manera independiente del IMC en la edad adulta.

Por ello, no lograron establecer si el aumento de IMC en la etapa infantil es un factor de riesgo en sí mismo o lo es debido a la tendencia a la obesidad en el adulto que genera⁷.

Aún así, los estudios relacionados hasta la fecha concluyen en que la obesidad infantil es un factor a tratar, debido a los numerosos riesgos que presentan en el desarrollo saludable en la etapa adulta.

Por ello, en 2005 se creó en España la estrategia NAOS (Nutrición, actividad física y prevención de la obesidad), una estrategia de salud tiene como meta invertir la tendencia de la prevalencia de la obesidad mediante el fomento de una alimentación saludable y de la práctica de la actividad física y, con ello, reducir sustancialmente las altas tasas de morbilidad y mortalidad atribuibles a las enfermedades no transmisibles.

En 2011, se publicó el resultado de un estudio piloto en Soria² que demostró que los programas educacionales sanitarios sobre la dieta mediterránea aumentaron la adhesión a esta en escolares entre 6 y 9 años, y con ello consiguiendo una reducción significativa del IMC de 1999 a 2009.

Gracias a las nuevas tecnologías, nuestras formas de comunicación e información han cambiado enormemente en los últimos años. La facilidad de conexión a internet y los nuevos dispositivos portátiles han transformado nuestra forma de vivir enormemente.

Debido a ello, un preadolescente de media puede consumir 6 horas diarias de uso de dispositivos móviles u ordenadores, ya sea en internet, redes sociales o en la realización de tareas, según el sexto informe sobre el estado de las app en España de 2015, realizado por *The App Date*.

Por ello, la Organización Mundial de la Salud definió el término “mHealth” como la práctica de la medicina y la salud pública soportada por dispositivos móviles, dispositivos de monitorización a pacientes, asistentes personales digitales y otros dispositivos inalámbricos. Por lo que este término se refiere al uso de cualquier dispositivo móvil para el acceso tanto a servicios o sistemas de salud como el acceso a información sobre ella.

La mHealth se está convirtiendo en uno de los pilares básicos de la sanidad en todo el mundo, incluyendo los países en vías en desarrollo. Esto es debido a que facilita una mejora en la calidad asistencial, una mayor eficacia y un importante ahorro en costes sanitarios.

En España, más de un 81% de la población usa un Smartphone y hay más de 27 millones de usuarios activos de aplicaciones, llegando a casi 4 millones de descargas diarias de aplicaciones.

Por todo lo mencionado anteriormente, las aplicaciones son un buen método de acercar información o servicios a la población. Hay que tener en cuenta, que no todo lo relacionado con el mundo de las aplicaciones son beneficios. Favorecen el sedentarismo e incluso pueden llegar a crear adicción.

Objetivo de trabajo:

En este trabajo nos propusimos realizar el desarrollo de la aplicación gratuita “Moving Star”, como herramienta educativa dirigida a niños de entre 6 y 14 años con la finalidad de promover unos hábitos de vida saludables de un modo interactivo y divertido.

La aplicación no solo tiene fines didácticos, sino que además cuenta con un método de entrada de datos que permite al pediatra tanto de Atención Primaria como endocrinólogo infantil hospitalario, recopilar desglosada y ordenadamente la actividad física así como la dieta seguida por el niño.

Aunque está disponible para todo el mundo, la aplicación se desarrolló también con el objetivo de realizar un trabajo de investigación tipo ensayo de intervención con ella. Dicho estudio tiene la finalidad de ver si el uso de la App sumado al tratamiento habitual de los niños con exceso de peso, se consigue una mayor adherencia al tratamiento y se mejoran los resultados obtenidos que sólo con el tratamiento tradicional de dieta y ejercicio.

Material y métodos

Para el desarrollo de la aplicación, se formó un equipo multidisciplinar de pediatras y enfermeras pediátricas pertenecientes a ambas áreas de salud de Valladolid. Este equipo tuvo la finalidad de guiar a la empresa encargada de desarrollar la aplicación y de crear una pool de preguntas para la misma. .

El desarrollo ha sido realizado por la empresa “Aptiva” con el apoyo económico de IENVA (Instituto endocrinológico de Valladolid), que becó el proyecto con 3.000,00€.

Resultados

“**Moving Star**” es una aplicación totalmente gratuita sin ningún tipo de fin lucrativo, que ya está disponible para Android y que se puede descargar desde la tienda de aplicaciones o desde la página web www.ienva.org.

La aplicación interactiva que tiene un peso de 73.24 MB, presenta las siguientes características técnicas y de desarrollo.

1º. Una vez iniciada, antes del menú de inicio, la aplicación muestra las instrucciones, las cuales son:

¡Hola amig@!

¿Dispuesto a jugar? Sigue los pasos siguientes:

1. Regístrate con tu nombre, edad, peso, altura (talla) y el usuario que desees. Sólo es necesario que lo hagas la primera vez. Si lo necesitas, pide ayuda a tus papás. Podréis jugar tantos usuarios como queráis. Pésate cada semana para que veas tus logros. ¡Verás qué bien te sentirás!

2. Responde correctamente a 3 de las 4 preguntas que te haremos para poder jugar. ¡Ánimo, son muy fáciles!
3. Entra en el diario y anota el ejercicio que hiciste ayer y lo que comiste. ¡No olvides hacerlo a diario! Vale con que lo anotes la primera vez que juegues cada día. Además de servir a tu médico, podrás ver cuántas kilocalorías (energía) tomaste ayer. Mientras lo haces, resuelve alguna pregunta que te haremos y que, si aciertas, te hará ganar más puntos. 5Cuantos más puntos obtengas, espadas nuevas y cascos para tu superhéroe podrás conseguir. Y ya por fin... ¡podrás pasar a jugar!
4. El juego tiene dos partes. Por un lado, podrás conseguir alimentos saludables golpeándolos con tu superespada, pero ¡cuidado!, deberás esquivar los alimentos poco saludables. Así conseguirás vidas para que luego, en la segunda parte, puedas viajar por el espacio con tu nave recogiendo estrellas que te permitirán responder preguntas, que si aciertas, te harán sumar puntos con los que conseguirás nuevas espadas y cascos. También habrá corazones con los que obtendrás vidas para poder seguir jugando. Evita los obstáculos para no perderlas.

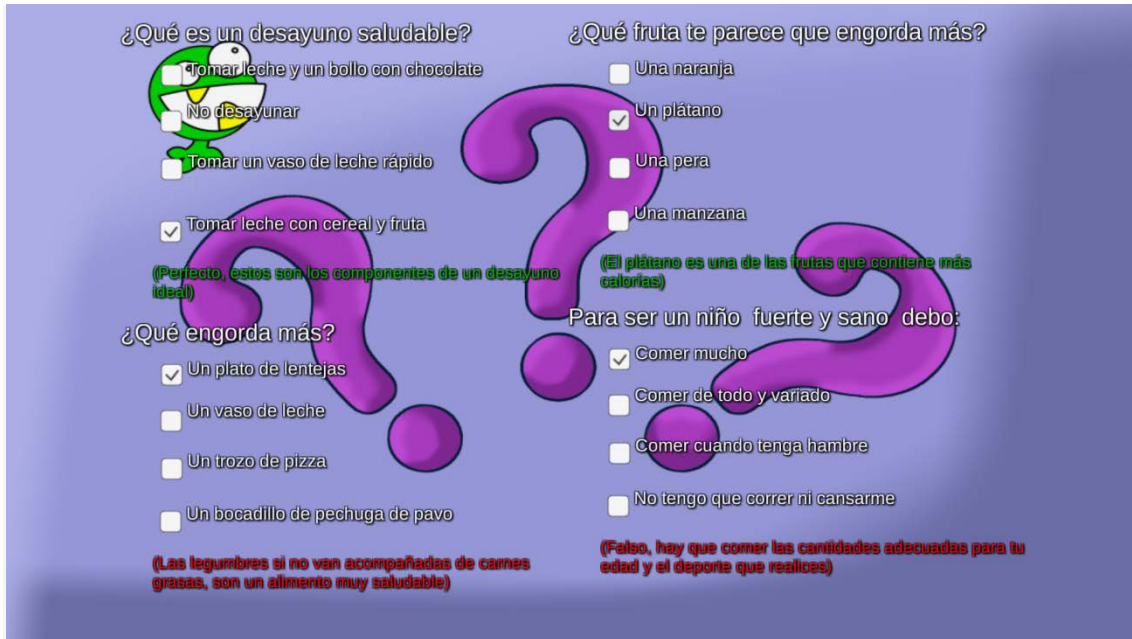
Nota: En la parte inferior derecha tienes un botón que te permitirá poner música en el archivo que deberás mostrar a tu médico.

¿Estás preparado para aprender mientras te diviertes?

2º. La primera vez que se abre la aplicación, la única opción para continuar es registrarse. Para ello, la aplicación solicita:

- Sexo
- Edad
- Peso (Kg)
- Altura (cm)
- Nombre de usuario

3º. A continuación permite realizar una fotografía para asignar al usuario y posteriormente, se procede a realizar cuatro preguntas de las cuales hay que responder 3 de manera correcta para poder continuar. En caso de que no se acierten, el juego permite cambiar la respuesta hasta dar con la correcta, de modo que se pueda continuar y se aprenda la solución.



4º Una vez realizado esto, se accede al menú de inicio. Al llegar al menú de inicio se nos permite cambiar el usuario en caso de haber varios. En este hay 5 accesos:

- Jugar
- Registrarse
- Diario
- Instrucciones
- Ajustes



El menú de instrucciones nos conducirá a la pantalla de instrucciones que hemos mencionado antes que se abre automáticamente al iniciar el juego.

Registrarse nos permitirá crear un nuevo usuario siguiendo el mismo proceso que la primera vez.

5º El diario es la herramienta de control de la evolución del niño. Es un requisito realizarlo para poder acceder a los juegos que ofrece la aplicación. Se compone de varias pantallas.

1ª pantalla: Rellene los siguientes datos

- Peso (kg)
- Altura (cm)

2ª pantalla: *¿Qué ejercicio hiciste ayer? Pide ayuda a papá y a mamá.*

- Subir escaleras
- Barrer
- Hacer la cama
- Estar sentado
- Lavar los platos
- Pasear

- Correr
- Montar en bicicleta

3ª pantalla: ¿Qué ejercicio hiciste ayer? Pide ayuda a papá y a mamá.

- Bailar
- Jugar al tenis
- Jugar al fútbol
- Jugar al voleibol
- Jugar al baloncesto
- Nadar a crawl
- Esquiar
- Montar a caballo
- Estar en clase

¿QUE EJERCICIO HICISTE AYER?
PIDE AYUDA A PAPA Y MAMA

Tiempo (minutos)

Bailar	0
Jugar al tenis	30
Jugar al fútbol	60
Jugar al voleibol	0
Jugar al baloncesto	0
Nadar a crawl	60
Esquiar	0

4ª pantalla: Permite el acceso a las diferentes comidas para seleccionar los alimentos y la cantidad.

- Desayuno
- Almuerzo
- Comida
- Merienda

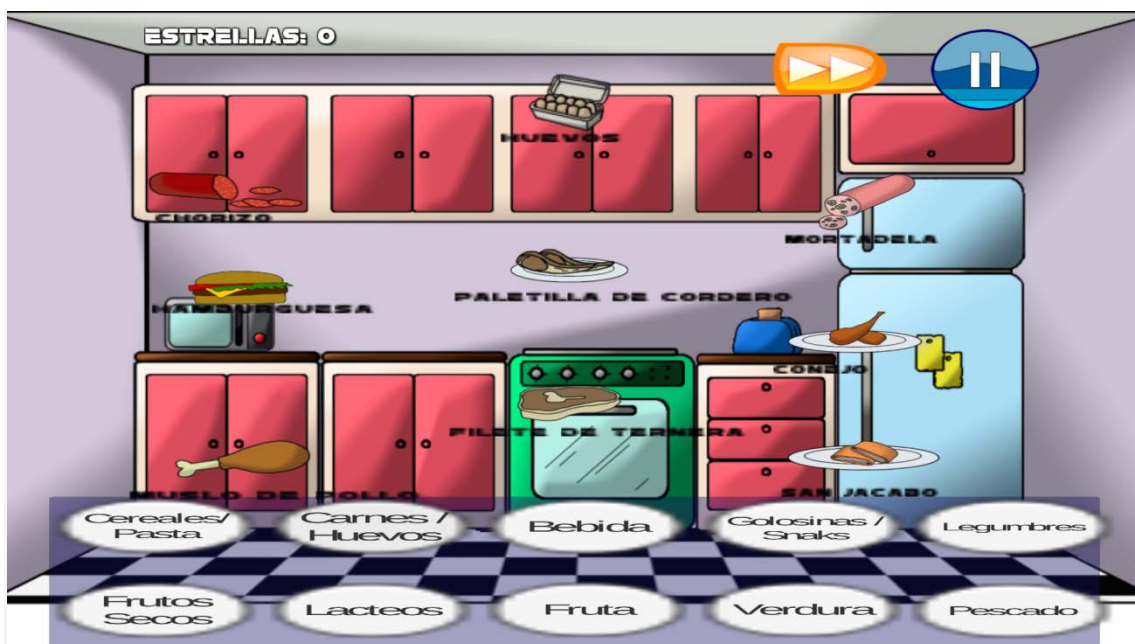
- Cena

Los diferentes alimentos están agrupados en las siguientes categorías y con las diferentes unidades de medida que se muestran a continuación:

- Cereales/pasta:
 - Pan blanco de trigo (unidades)
 - Galletas (unidades)
 - Cereales (unidades)
 - Cereales con chocolate (unidades)
 - Arroz blanco (platos)
 - Pasta (platos)
 - Palomitas de maíz (unidades)
- Carnes/huevos
 - Huevos (unidades)
 - Chorizo (rodajas)
 - Hamburguesa (unidades)
 - Muslo de pollo (raciones)
 - Paletilla de cordero (raciones)
 - Filete de ternera (unidades)
 - Mortadela (rodajas)
 - Conejo (unidades)
 - San Jacobo (unidades)
- Bebida
 - Cola (vasos)
 - Refresco de naranja (vasos)
 - Zumo de naranja (vasos)
 - Agua (vasos)
- Golosinas/snacks
 - Chupa chups (unidades)
 - Chicle (unidades)
 - Rosquilla de azúcar (unidades)
 - Chocolate con leche (tabletas)
 - Colacao (cucharadas)

- Tarta (porciones)
 - Pizza (porciones)
 - Patatas fritas (unidades)
- Legumbres
 - Lentejas (raciones)
 - Garbanzos (platos)
 - Alubias (platos)
- Frutos secos
 - Almendras (raciones)
 - Anacardos (raciones)
 - Pipas (raciones)
 - Cacahuetes (raciones)
 - Nueces (raciones)
- Lácteos
 - Leche (vasos)
 - Yogur (unidades)
 - Yogur líquido (vasos)
 - Queso (unidades)
 - Queso en porciones (unidades)
 - Petit suisse (unidades)
- Fruta
 - Manzana (unidades)
 - Pera (unidades)
 - Plátano (unidades)
 - Sandía (unidades)
 - Melocotón (unidades)
 - Naranja (unidades)
 - Fresas (unidades)
 - Melón (unidades)
 - Granadas (unidades)
- Verdura
 - Tomate (unidades)
 - Zanahorias (unidades)

- Judías verdes (unidades)
- Lechuga (unidades)
- Patata cocida (unidades)
- Calabacín (unidades)
- Pescado
 - Merluza (raciones)
 - Salmón (unidades)
 - Sardina (unidades)
 - Bacalao (raciones)
 - Gambas (unidades)
 - Calamares (unidades)
 - Lenguado (raciones)

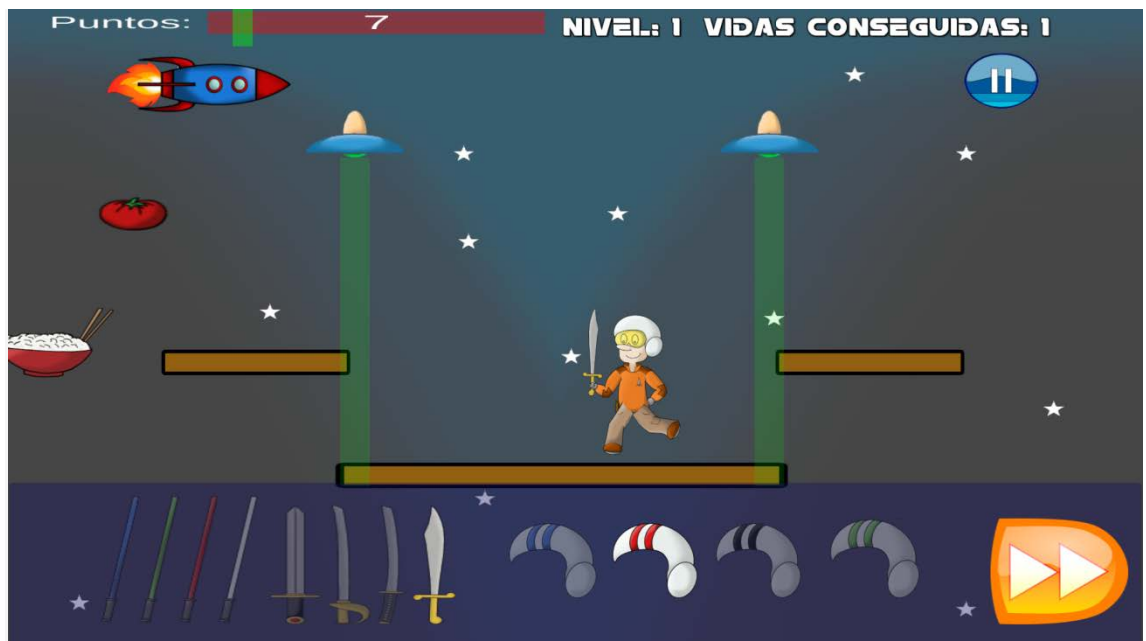


6ª Pantalla: Una vez rellenado todos los alimentos consumidos en el día, el juego hace un resumen de los tipos de nutrientes adquiridos, mostrándolos en un diagrama de barras que se llena según se han logrado los objetivos diarios de hidratos de carbono, grasas, proteínas y calorías totales.



7º. Después de completar el diario, se puede acceder a los juegos. Son dos:

1. El primero consiste en esquivar los alimentos menos saludables y recoger los más saludables.



2. El segundo consiste en esquivar obstáculos mientras se responden preguntas tipo test acerca de la alimentación y estilo de vida saludable.



Las preguntas vienen acompañadas de una explicación de la solución, tanto cuando se acierta como cuando se falla.

8º. Finalmente, en el menú de ajustes, se puede conectar o desconectar el sonido así como la vibración y se puede generar el documento Excel con el resumen de los datos del usuario. Se genera un Excel en la carpeta de descargas del dispositivo, el cual está dividido en las siguientes páginas:

- Datos epidemiológicos: nombre, género, peso, altura, edad
- Diario de actividad: tiempo y calorías gastadas por cada tipo de deporte y cada día
- Diario de ingestas: hidratos de carbono, grasas, proteínas y kilocalorías ingeridas por día.
- Alimentos comidos: desglose de cada cantidad de cada alimento ingerido por día y por hora de comida.
- Puntuación del juego
- Veces que se ha jugado

DISCUSION:

Las nuevas tecnologías se han introducido en nuestro día a día cambiando la forma en la que nos entretenemos, comunicamos, educamos y obtenemos información. Es importante adaptarse y aprovechar los nuevos recursos para favorecer una población más sana y realizar labores de educación para la salud.

Este desarrollo tan rápido también tiene un lado muy negativo, porque puede llevarnos a una vida más sedentaria debido al estilo de vida que favorecen.

La aplicación “**Moving Star**” se ha desarrollado con el objetivo contrario, educar a edades tempranas un estilo de vida saludable. Para ello, trata de acercarse a los niños a través de las nuevas tecnologías y un formato que les es familiar y atractivo. El objetivo último es el conocimiento de los alimentos y ejercicio físico, conocimiento que se adquiere en forma de juego.

En la revisión bibliográfica que hemos realizado no hemos encontrado juegos interactivos encaminados a mejorar el conocimiento en este campo.

Nuestra dificultad principal es el nivel de adherencia a la misma puesto que en un “mundo” tan amplio, diverso y con tanta oferta como es el mundo de las aplicaciones, es difícil que un niño sea capaz de mantener el interés en el uso de una aplicación de tipo bidimensional, ya que existen otras que tienen más capacidad de atracción, las tridimensionales. La aplicación no deja de ser una aplicación didáctica y puede ser percibida como menos atractiva para un niño.

El diseño gráfico que presenta la aplicación no ha resultado lo atractivo que esperábamos. También presenta poca variedad musical, lo cual puede hacer tedioso el uso de la misma.

Aún así, creemos que es un buen comienzo en el mundo de las aplicaciones pediátricas, ya que se trata de la primera de una serie de proyectos que vendrán a continuación, como el desarrollo de otra aplicación 3D.

Además, se va a comenzar un ensayo clínico en niños de 6 a 12 años con exceso de peso en el que se añadirá al tratamiento habitual de dieta y ejercicio el uso de la aplicación. El uso será a días alternos un tiempo aproximado de 15-20 min, teniendo que rellenar el diario y el resto del tiempo jugar respondiendo preguntas. Se realizará un seguimiento durante 6 meses con recogida de los datos del diario cada 3 semanas.

CONCLUSIONES

1º. Se ha desarrollado la aplicación bidimensional a modo de videojuego "Moving Star".

2º. Se han realizado hasta la fecha 30/5/2017 entre 100 y 500 descargas.

3º. La valoración por parte de los usuarios ha sido de 5/5 estrellas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Javier Aranceta, Lluís Serra-Majem. Prevalencia de la obesidad en España. *Medicina clínica*/ Octubre 2005.
2. L. Pérez Gallardo, I. Bayona, T. Mingo y C. Rubiales[†]. Utilidad de los programas de educación nutricional para prevenir la obesidad infantil a través de un estudio piloto en Soria. *Nutr. Hosp.* vol.26 no.5 Madrid sep/oct. 2011.
3. José-Juan Sánchez-Cruz, José J. Jiménez-Moleón, Fidel Fernández-Quesada, María J. Sánchez. Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. *Rev Esp Cardiol.* 2013;66:371-6 - Vol. 66 Núm.05
4. Juan Manuel Ballesteros Arribas, Marián Dal-Re Saavedra, Napoleón Pérez-Farinós y Carmen Villar Villalba. La estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad (estrategia NAOS). *Rev. Esp. Salud Publica* vol.81 no.5 Madrid sep./oct. 2007
5. Noelia Martín-Espinosa, Ana Díez-Fernández, Mairena Sánchez-López, Irene Rivero-Merino, Lidia Lucas-De La Cruz, Montserrat Solera-Martínez, Vicente Martínez-Vizcaíno. Prevalence of high blood pressure and association with obesity in Spanish schoolchildren aged 4–6 years old.
6. Pérez-Farinós N, López-Sobaler AM, Dal Re MÁ, Villar C, Labrado E, Robledo T, Ortega RM. The ALADINO study: a national study of prevalence of overweight and obesity in Spanish children in 2011. *Biomed Res Int.* 2013.
7. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obes Rev.* 2012 Nov;13(11):985-1000
8. Rosa M. Ortega Anta Ana M. López-Sobaler Aránzazu Aparicio Vizquete Liliana G. González Rodríguez Beatriz Navia Lombán José Miguel Perea Sánchez. Estudio ALADINO 2015: Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2015. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, 2016.
9. Obesidad infantil en España: hasta qué punto es un problema de salud pública o sobre la fiabilidad de las encuestas. *Nutr. Clin. Diet. Hosp.* 2013; 33(2): 80-88
10. Freedman DS, Goodman A, Contreras OA, DasMahapatra P, Srinivasan SR, Berenson GS. Secular trends in BMI and blood pressure among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 2012 Jul;130(1):e159-66.

11. Chiolero A, Paradis G, Madeleine G, Hanley JA, Paccaud F, Bovet P. Discordant secular trends in elevated blood pressure and obesity in children and adolescents in a rapidly developing country. *Circulation*. 2009; 119(4): 558–65.
12. Martín S, López García-Aranda V, Almendro M. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en la infancia y adolescencia: estudio Carmona. *Clin Invest Arterioscl*. 2005; 17(3): 112–21
13. Martínez-Vizcaíno V, Solera-Martínez M, Notario-Pacheco B, Sánchez-López M, García-Prieto JC, Torrijos-Niño C, et al. Trends in excess of weight, underweight and adiposity among Spanish children from 2004 to 2010: the Cuenca Study. *Public Health Nutr*. 2012; 15(12): 2170–4
14. Powers CM, Lake JK, Cole TJ. Measurement and long term health risks of childhood and adolescent fatness. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1997;21:507-26
15. Base de Datos Española de Composición de Alimentos. AESAN/BEDCA
16. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Reino de España. Informe anual SNS 2010
17. Escribano García S, Vega Alonso AT, Lozano Alonso J, Álamo Sanz R, Lleras Muñoz S, Castrodeza Sans J, et al. Patrón epidemiológico de la obesidad en Castilla y León y su relación con otros factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:63-6
18. Park MH, Falconer C, Viner RM, Kinra S. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obes Rev*. 2012;13:985-1000
19. Martínez-Gómez D, Eisenmann JC, Gómez-Martínez S, Veses A, Marcos A, Veiga OL. Sedentarismo, adiposidad y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes. Estudio AFINOS. *Rev Esp Cardiol*. 2010;63:277-85
20. Himes JH, Hannan P, Wall M, Neumark-Sztainer D. Factors associated with errors in self-reports of stature, weight, and body mass index in Minnesota adolescents. *Ann Epidemiol*. 2005;15:272-8
21. Mariscal-Arcas M, Rivas A, Velasco J, Ortega M, Caballero AM, Olea-Serrano F. Evaluation of the Mediterranean Diet Quality Index (KIDMED) in children and adolescents in Southern Spain. *Public Health Nutr* 2009; 12(9): 1408-1412