## 1. Título del proyecto, programa o iniciativa

Proyecto PEHC (Physical Education, Health and Children)



## 2. Datos identificativos de la persona que lo dirige o lo representa

- Anna Prats Puig: Doctora en Biología y profesora de Escola Universitària de la Salut i l'Esport, centre adscrit a la Universitat de Girona (EUSES-centre adscrit a la UdG)
- Raquel Font Lladó: Doctora en pedagogía, graduada en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y, profesora de la Universitat de Girona (UdG)

## 3. Datos de la institución a la que representa

Escola Universitària de la Salut i l'Esport- Universitat de Girona (UdG Escuela Universitaria de la Salud y el Deporte), Carrer del President Francesc Macià, 65, 17190 Salt, Girona

## 4. Breve resumen del proyecto, origen, objetivo, metodología y resultados.

El PEHC- Physical Education, Health and Children es un proyecto educativo comunitario que aborda la realidad de la obesidad infantil dese el ámbito científico y la intervención local. El objetivo principal es generar dinámicas educativas comunitarias para la reducción y prevención de la obesidad infantil a través de la promoción de la actividad física en la clase de educación física de las escuelas de primaria.

Durante los cursos académicos 2016-17, 2017-18, 2022-2023 y 2023-2024 se implicaron en el PEHC, a) des del ámbito local: 11 escuelas, 11 maestros de Educación Física, 5 políticos locales, 4 equipos de pediatría de la sanidad pública, 813 escolares de 8 años de 4 municipios diferentes y 1506 familiares, y b) desde el ámbito científico: un grupo de 4 investigadores sénior y 5 investigadores en formación.

El PEHC se concretó en cuatro actuaciones: 1) Organizar sesiones formativas con todos los agentes; 2) Formar al maestro de educación física para el desarrollo de un proyecto basado en el Trabajo Muscular Integrado para la mejora de la competencia motriz de los niños de 8 años; 3) Investigar, junto con los escolares, la relación entre actividad

física y salud a través de la pregunta ¿Qué le pasa al cuerpo cuando se mueve?; 4) Informar a los políticos municipales de la situación municipal sobre Actividad Física y Salud.

Las conclusiones apuntan que la clase de Educación Física de las escuelas de primaria pude ser el espacio ideal para generar dinámicas educativas comunitarias para la reducción de la obesidad infantil a través de un estilo de vida activo.

## 5. Introducción, objetivos y diseño

El *PEHC- Physical Education, Health and Children* es un proyecto educativo comunitario que aborda la realidad de la obesidad infantil des del ámbito científico y la intervención local. El objetivo principal es generar dinámicas educativas comunitarias para la reducción y prevención de la obesidad infantil a través de la actividad física.

A través de la introducción justificamos la necesidad del proyecto, los objetivos la finalidad del mismo, y en el último apartado hacemos una descripción detallada del diseño y desarrollo del mismo.

### 5.1- Introducción

La obesidad es una enfermedad crónica, compleja y multifactorial que se desarrolla como resultado de la interacción entre el genotipo y factores ambientales como la alimentación y el estilo de vida. Según la Organización Mundial de la Salud (2007) la obesidad y el sobrepeso son la quinta causa de muerte en el mundo. Existen numerosos estudios epidemiológicos que muestran como el número de niños con sobrepeso ha ido aumentando en las últimas 2 décadas (Carrascosa et al., 2008). El motivo es el cambio de estilo de vida hacia un modelo más sedentario y las modificaciones de la dieta (Hotamisligil y Erbay, 2008; Watye y Yajnik, 2007).

La Organización Mundial de la Salud (2007) recomienda que los niños y adolescentes acumulen 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa. El aumento de la condición física en la juventud, concretamente la capacidad cardiorrespiratoria y la fuerza muscular, han demostrado mejorar los perfiles de riesgo de sufrir enfermedades metabólicas (Janssen y Leblanc, 2010) y de aumentar la competencia motriz (Lubans et al., 2010; Fort et al., 2020). En consecuencia, los niños que no están expuestos a ambientes con oportunidades para mejorar la CM tienden a ser menos activos durante la adolescencia (Barnett et alt. 2009: Pavne &lsaacs. 20011).



Figura 1: Triángulo de la Actividad física (Faigenbaum et alt, 2020)

Por otro lado, el trabajo neuromuscular integrado (TNI) es un tipo de actividad física que presenta una relación positiva con la competencia motriz de los niños (Faigenbaum et al., 2014; Lopes et al., 2011; Taylor et al., 2002; Graf y Koch, 2004; Barnett et al., 2008), trabajando sobre secuencias de movimientos presentes en una gran variedad de actividades físicas organizadas, y no organizadas (Myer et al., 2011; Faigenbaum et al, 2014).

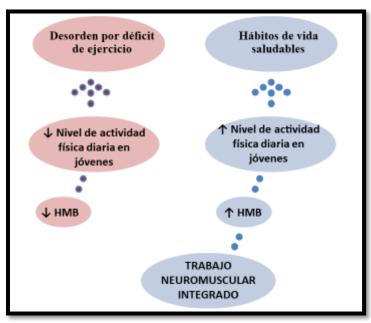


Figura 2: Relaciones entre Salud, actividad física, habilidades motrices y TNI. (Fort-Vanmerghger, Roman-Viñas, Font-Lladó, 2020)

El TNI se define como un programa de ejercicio físico que incorpora tareas de fuerza y de acondicionamiento físico generales (e.g., habilidades motrices básicas) y específicos (e.g., agilidad, estabilización dinámica, coordinación, pliometría) con el objetivo de mejorar la salud (e.g., disminuir la incidencia lesiva, aumentar la capacidad cardiorespiratória) y el rendimiento de las habilidades motrices básicas y específicas y en consecuencia de la CM (Meyer et al, 2011; Fort Vanmeerhaeghe et alt, 2016).

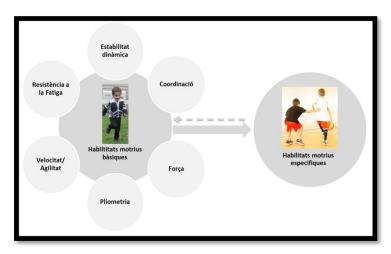


Figura 3: Componentes del entrenamiento neuromuscular integrado (Fort-Vanmeerhegher, Roman-Viñas, Font-Lladó, 2020)

La modificación de hábitos requiere una intervención comunitaria (Lobstein, 2004) e interdisciplinar. Durante la infancia y la adolescencia puede ser abordada desde el área de Educación Física, siempre que los profesionales sean especialistas en la materia (Morgan y Hansen, 2008).

En consecuencia, el PEHC se diseña y desarrolla para generar dinámicas educativas comunitarias para la reducción y prevención de la obesidad infantil. Además, se focaliza en Estudiar los efectos de un proyecto comunitario basado en el trabajo neuromuscular integrado implementado en la asignatura de educación física sobre la competencia motriz, la adherencia a las recomendaciones de actividad física y la predisposición a la obesidad en niños/as escolarizados de Girona

## 5.2. Objetivos

Los objetivos generales del proyecto cumplen con 3 grandes finalidades: diagnosticar, intervenir y divulgar resultados basados en la ciencia

- Establecer el diagnóstico de la competencia motriz, los hábitos de vida saludable (actividad física y hábitos alimentarios) y los parámetros de obesidad en niños y niñas escolarizados/as de Girona
- Desarrollar un proyecto comunitario para la reducción y prevención de la obesidad infantil basado en el trabajo neuromuscular integrado en la asignatura de educación física para mejorar la competencia motriz y los parámetros de obesidad de los niños/as escolarizados en Girona
- 3. Estudiar los efectos de un proyecto comunitario basado en el trabajo neuromuscular integrado implementado en la asignatura de educación física sobre la competencia motriz, la adherencia a las recomendaciones de actividad física y la predisposición a la obesidad en niños/as escolarizados de Girona

### 5.3. Diseño

El proyecto PEHC es un estudio analítico comunitario de intervención en niños/as escolarizados/as de Girona.

## 5.3.1- Participantes

Todos los niños/as escolarizados en educación primaria de las áreas de referencia realizan el proyecto basado en la intervención neuromuscular integrada dentro de la asignatura de educación física. No obstante, los datos para poder hacer el diagnóstico y demostrar el efecto de la intervención solamente se recogen en los niños/as cuyos padres y madres hayan aceptado que participen en el estudio.

En la primera fase del proyecto (2016-2020) se realizó un estudio piloto en las poblaciones de Cassà de la Selva y Salt para poder determinar la efectividad de la

intervención en la mejora de la competencia motriz y la mejora de parámetros de obesidad.

Actualmente, des del curso pasado, son los ayuntamientos de diferentes poblaciones de Girona quienes solicitan el diagnóstico municipal sobre parámetros de actividad física y salud metabólica, para justificar la intervención en los escolares de sus municipios, y así mejorar la competencia motriz y disminuir la probabilidad de desarrollar obesidad en los más jóvenes. Actualmente lo estamos desarrollando en Palamós y Quart (Figura 4).



Figura 4: Municipios donde se ha realizado o se está realizando el PEHC.

El propio ayuntamiento subvenciona la formación de 5 horas de formación a los maestros de Educación Física, además del asesoramiento de un técnico durante el desarrollo del trabajo neuromuscular integrado en las escuelas del municipio. Para tal fin, las investigadoras de este proyecto han elaborado un libro (Figura 6) con un soporte audiovisual (Figura 5,6) para la correcta realización y ejecución de la intervención.



Figura 5: Libro del PEHC escolar con el material para el profesor



Figura 6: Material Audiovisual para cada circuito. A disposición del maestro/a

El ayuntamiento también proporciona a las escuelas el material necesario para el desarrollo de la intervención (Figura 7).



Figura 7: Baúl con todo el material para la realización de la intervención de TNI en EF

## 5.3.2- El proyecto pedagógico

El proyecto pedagógico propone abordar el tema de manera interdisciplinar (figura 8) relacionando los conceptos propios del área de *Educación Física* con los del área de Conocimiento del Medio (Currículum escolar de la Generalitat de Catalunya). La interdisciplinariedad facilita al alumnado el conocimiento necesario para responder la pregunta del proyecto PEHC: ¿Qué le pasa al cuerpo cuando se mueve? De esta forma, el aprendizaje es más significativo y la adherencia a la actividad física saludable más probable. Aun así, son las escuelas quienes lo adaptan en función de sus programaciones anuales combinando sesiones prácticas (desarrollo del TNI) y conceptualización y reflexión teórica (fichas del portafolio de aprendizaje).

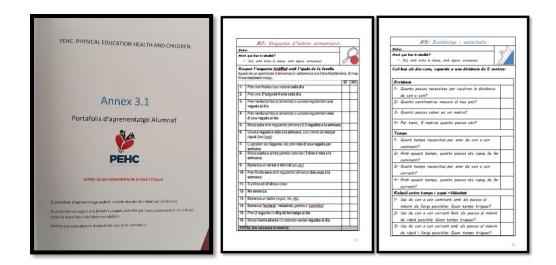


Figura 8: Propuesta pedagógica interdisciplinar. El portafolio de aprendizaje del alumnado

La intervención en TNI dura unos 20 minutos, uno o dos días a la semana, la duración de la intervención puede ser de 3 meses a un curso escolar, dependiendo de la organización de cada escuela para la implementación de la Educación Física dentro del horario escolar. El resto de horario destinado a la EF (40 min) es responsabilidad del maestro/a de Educación Física trabajar el resto de contenidos del currículo.

Dicha intervención incorpora tareas generales y específicas con el objetivo de mejorar las capacidades de fuerza y resistencia e incidir en la creación de una amplia base de habilidades motrices básicas (e.g., correr, saltar, girar, pasar). Se utiliza el juego y el reto motriz, y se tienen en consideración la variedad, la progresión, y los intervalos de recuperación adecuados para cada situación (Figura 8).

La implementación del proyecto pedagógico del PEHC tiene 5 fases muy bien estructuradas.

1- Contextualización del proyecto e invitación a los escolares. Los escolares mantienen una video llamada con los investigadores del proyecto en la que se les invita a participar (Figura 9).



Figura 9.: Evidencia de invitación para los escolares al proyecto

2- 1ª visita de los investigadores a la escuela (recogida de datos preintervención). Algunas de las variables que se recogen son (figura 10):
Competencia motriz: Habilidades motrices (locomoción, manipulación de
objetos, equilibrio) CAPL (https://www.capl-ecsfp.ca/wp-content/uploads/caplmanual-english.pdf); cualidades físicas (batería Eurofit: fuerza, resistencia,
flexibilidad, actividad física); actividad física (cuestionario PAU7), y acelerómetro
(7 días/24 horas); Dieta (Cuestionario Kidmed de adherencia a la Dieta
Mediterránea); Obesidad y variables antropométricas: Peso, talla (bipedestación
y sedestación), perímetro de cintura, pliegues corporales, tensión arterial
sistólica y diastólica (esfigmomanómetro), perímetro abdominal, porcentaje
masa grasa y muscular (impedanciometría); Función pulmonar: Capacidad Vital
Forzada (FCV), Volumen Espiratorio. Horas diarias de sueño. Recogida de las
muestras de saliva para estudios de marcadores de salud en saliva.



Figura 10: Evidencia sobre la recogida de variables de competencia motriz, salto, espirometría, altura, equilibrio, impedanciometría eléctrica y flexibilidad. De arriba abajo e izquierda a derecha.

3- Aplicación del TNI y trabajo conceptual a través del portafolio de aprendizaje. El profesor de Educación Física junto con el técnico y el tutor van desarrollando la intervención planificada (Figura 11).





Figura 11: Evidencias del desarrollo del trabajo neuromuscular integrado en las clases de Educación Física

4- **2ª visita de los investigadores** (recogida de datos post-intervención). Mismas variables que pre-intervención. Solo los alumnos que han participado en la recogida pre, y la recogida post, consiguen los dos "gomets rojos" para cada prueba en su carnet del investigador (Figura 12).



Figura 12: Evidencia del carnet del investigador

5- Discusión de los resultados con los escolares y entrega de diplomas. Todos los niños/as, independientemente de la firma del consentimiento informado, reciben un diploma (figura 13) de participación que los acredita como pequeños investigadores. Cabe destacar, que, durante la realización de todo el proyecto, una de las ideas que más trabajamos es acercar la ciencia que se realiza a la universidad a las escuelas de primaria, todos/as ellos/as pueden ser científicos/as en un futuro.

En la sesión de discusión de los resultados de hábitos de vida que presentan los niños/as se les pide que reflexionen en qué aspectos podrían mejorar (dieta, actividad física, sueño o pantallas). Posteriormente, se les pregunta en qué serían capaces de mejorar en un futuro próximo. Finalmente, se les hace entrega de una tarjeta de compromiso, esta tarjeta es para ellos para recordar el compromiso que han adquirido con ellos mismos para mejorar una dos los 4 hábitos d vida que trabajamos.



Figura 13: Jornada de discusión de resultados y entrega de Diplomas.

Al finalizar el estudio cada niño/a cuyos padres hayan firmado el consentimiento informado, recibirán un informe individual con sus datos para comprobar la mejora en la competencia motriz y los parámetros de obesidad (Figura 14). Dicho informe, puede ser comentado con la enfermera de pediatría del Centro de Atención Primaria del Municipio, quién conoce el informe previamente.



Figura 14: Informe de resultados sobre Actividad Física, Alimentación y Obesidad

### 6. Consideraciones éticas

Este proyecto cuenta con la aprobación del comité de ética del Hospital Dr. Josep Trueta de Girona. Los datos y las muestras obtenidas se han etiquetado con un código para mantener la confidencialidad del sujeto participante en el estudio. Por la Ley de Biomedicina de 2007 (ley 14/2007 de Investigación Biomédica) la muestra sobrante del estudio será destruida.

Todos los datos de carácter personal e información recogida o generada en el estudio quedarán protegidos de acuerdo con la legislación vigente sobre protección de datos de carácter personal (Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre). Nadie, excepto parte del personal directamente relacionado con este estudio, podrá conocer la identidad de los sujetos.

La participación es este estudio es voluntaria, por lo que, aunque inicialmente los sujetos aceptaran participar, podrán solicitar a los responsables del estudio, en cualquier momento y sin necesidad de especificar el motivo, la eliminación de todas las muestras recogidas que se encuentren almacenadas y de la información relacionada con las mismas, sin que repercuta con cualquier profesional del centro escolar de referencia ni de la escuela EUSES - Salt.

### 7. Identificación de las actuaciones realizadas

## 7.1- Desarrollo del proyecto PEHC en diferentes Municipios y sus escuelas.

Tal y como se ha comentado, este proyecto se ha realizado en dos fases.

La primera fase fue para la validación del proyecto, con especial énfasis en la intervención, a través de un ensayo clínico controlado y aleatorio. Esta primera fase se realizó en las poblaciones de Cassà de la Selva y Salt y se incluyeron un total de 277 niños/as de segundo de primaria. En el grupo intervención, se incluyeron 170 niños/as y 107 en el grupo control.

En la segunda fase, son los propios ayuntamientos de los municipios los interesados en implementar el PEHC en las escuelas para promover una mejora de la competencia motriz y unos hábitos de vida más saludables.

En esta segunda fase la realización del proyecto se realiza de la siguiente manera:

- 1- Reunión con el ayuntamiento y las escuelas (Dirección, tutores/as y maestros/as de Educación Física).
- 2- Formación de los/as maestros/as de Educación Física de las escuelas. Formación presencial de 5 horas con su diploma acreditativo y reconocimiento de créditos por parte de la Generalitat de Catalunya. Entrega del libro y todo el material audiovisual necesario para el desarrollo de la intervención.
- 3- Formación e información a las familias de los niños/as escolarizados con una reunión presencial al inicio del proyecto. Propuesta para la participación en el estudio científico.
- 4- Presentación del proyecto a los escolares a través de una narrativa centrada en un grupo de Investigadores que necesitan la ayuda de los niños/as para responder la pregunta ¿Qué le pasa al cuerpo cuando se mueve? Los investigadores, les invitan a participar en el proceso de investigación debido a que los niños son los humanos más activos.
- 5- Recogida de datos pre-intervención a todos los niños/as de los cuales tengamos el consentimiento firmado. La recogida se hace en la escuela, a través de un grupo de investigadores de la Universidad
- 6- Implementación de la metodología TNI en clase de Educación Física. Con el objetivo de facilitarle montaje y desmontaje de todos los circuitos, así como para poder proporcionar un *feedback* mucho más individualizado a los niños/as, actualmente los ayuntamientos pagan un técnico para el proyecto que actúa de soporte al maestro/a de Educación Física.
- 7- Recogida de datos post-intervención a todos los niños/as de los cuales tengamos el consentimiento firmado.

- 8- Las investigadoras del proyecto presentan en la clase de los niños/as que han realizado el PEHC, los resultados del proyecto y les animan a participar en la interpretación de los datos (Figura 15). Esta actuación, no solo forma parte del aprendizaje sobre los procesos de investigación científica, sino que además busca ayudar a los niños/as a identificar en qué hábitos de vida pueden mejorar (cumplir con los 60 minutos de actividad física moderada o vigorosa al día, dormir unas 10 horas por noche, identificar en qué puntos podría mejorar su dieta o bien disminuir el uso de pantallas). Se anima al niño/a a mejorar en aquellos aspectos que son beneficiosos para su salud, pero, finalmente es él mismo quién decide en qué es capaz de trabajar para mejorar. Se empodera este proceso dando a cada escolar un diploma de pequeño/a investigador/a activo y la tarjeta de compromiso.
- 9- Finalmente, se realiza una presentación municipal de los resultados obtenidos con el diagnóstico de competencia motriz, hábitos de vida (actividad física y alimentación) y parámetros de obesidad en los/as niños/as del municipio.

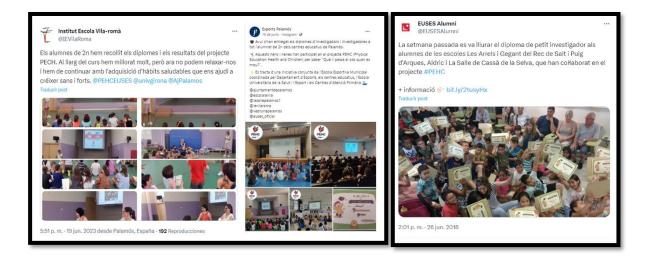


Figura 15: Presentación de los resultados en las escuelas

### 7.2- Divulgación de los resultados

Con esta vocación comunitaria, la divulgación de la experiencia, y los resultados se contempla como imprescindible. En ámbitos educativos, sociales o a través de los medios de comunicación.

## 7.2.1- Charlas en escuelas de primaria e institutos de Educación secundaria

De manera paralela a las actuaciones que se realizan con las escuelas de primaria y los ayuntamientos, también realizamos charlas en los institutos (figura 14) o diferentes entidades (Figura 16), medios de comunicación (figura 16), etc. Con el objetivo de promover el proyecto y con él la importancia de la mejora en los hábitos de vida desde la infancia para poder disfrutar de una mejor salud.

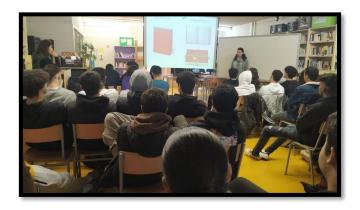


Figura 16: Presentación del proyecto en el Instituto Vallvera de Salt con estudiantes de bachillerato científico.

## 7.2.2- Charlas divulgativas en Instituciones Públicas y privadas

En el marco de Jornadas o Seminarios para la transferencia del conocimiento a la sociedad, se han presentado algunas ponencias sobre la relación entre salud, actividad física y alimentación (Figura 17).



Figura 17: Presentación del proyecto en la Casa de la Cultura de la ciudad de Girona.

## 7.2.3- Divulgación de resultados en Medios de comunicación local o autonómico

En algunas ocasiones, los municipios en los que se ha desarrollado el proyecto hayan solicitado aparecer en sus medios de comunicación locales (Figura 18,19).

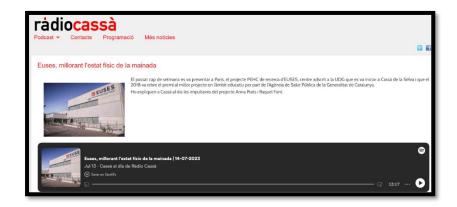


Figura 18: Entrevista de las investigadoras principales, Dra Anna Prats i Dra. Raquel Font en Radio Cassà, de Cassà de la Selva.



Figura 19: Comunicados en prensa por los propios ayuntamientos.

## 7. Implicación y sinergias de los diferentes sectores implicados.

Tal y como se ha comentado, el proyecto PEHC- *Physical Education Health and Children* es un proyecto educativo comunitario y, en consecuencia, son muchos los agentes implicados:

#### 7.1. Universidad

La Escuela Universitaria de la Salud y del Deporte (EUSES-UdG) es la responsable del proyecto. Desde dicha universidad, y en relación al proyecto PEHC no solamente se forma a los profesores/as de Educación Física, sino que además se involucran activamente estudiantes del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CAFAD) y fisioterapia (Figura 20), para mejorar sus conocimientos sobre la investigación, así como entender y profundizar en la problemática actual de la obesidad infantil y en el trabajo neuromuscular integrado. Además, se están desarrollando tres tesis doctorales. Se prevé que el sr. Jorge Cazorla defienda su tesis doctoral el primer semestre del 2024, la Sra. Fidanka Vasileva durante el segundo semestre del 2024 y finalmente la Sra. Estefanía Plans, está en el punto inicial de su formación postdoctoral, se prevé que escriba su plan de tesis a lo largo de este curso académico.



Figura 20: Profesores y estudiantes de CAFAD y Fisioterapia que participaron en la recogida de datos en Palamós.

## 7.2. Ayuntamientos

A nivel municipal, se facilita la logística con la coordinación de las escuelas y la cesión de los espacios públicos. Además, se subvenciona la formación de los maestros, la figura del técnico y el material necesario para desarrollar el proyecto PEHC. A la vez, tiene en consideración los resultados del estudio para definir y argumentar políticas deportivas, y de salud, municipales. Los municipios participantes han sido: Cassà de la Selva, Salt, Palamós y Quart (Provincia de Girona).

## 7.3. Centros de atención primaria

La implicación de los pediatras recae en facilitar a las familias ayuda para la correcta interpretación del informe de salud que se proporciona a cada uno de los niños del proyecto PEHC con las variables recogidas durante nuestra intervención. Los centros implicados han sido: Cassà de la Selva, Salt, Palamós y Quart (Provincia de Girona)

### 7.4. Escuelas de primaria

Las escuelas de primaria son los transmisores reales de la idea a través de los/as maestros/as de Educación Física. La importancia de la ciencia para el avance de la

sociedad, y los hábitos personales de actividad física y nutrición para estar saludable, son los ejes principales del proyecto. Gracias al trabajo des de la escuela, estos mensajes llegan, no solo a los escolares, también a las familias y a la comunidad educativa. Las 11 escuelas participantes en el proyecto han sido y son las siguientes: Aldric, Puig d'Arques y la Salle Cassà (Cassà de la Selva); Gegant del Rec y Les Arrels (Salt); La Vila, Vila-Romà, Vedruna Palamós y Salle Palamós (Palamós); finalmente 9d4rt y Santa Margarida (Quart).

### 7.5. Alumnos/as

La predisposición y la motivación de los escolares es la clave de dicho proyecto. Ellos son los protagonistas del aprendizaje a través del cual desarrollan una amplia base de habilidades motrices y una mayor comprensión del funcionamiento del cuerpo humano y la importancia de los hábitos de vida para tener una buena salud en relación a la salud que les permite ganar confianza y así realizar más actividad física, disminuyendo el riesgo de obesidad y las enfermedades asociadas. A la vez, se acercan a la ciencia con curiosidad, viendo a los investigadores como personas cercanas con las que pueden colaborar.

## 7.6. Familiares de los niños/as participantes

A parte de los beneficios de salud de su propio hijo/a, al final de la intervención reciben un informe con todos los datos recogidos de sus hijos/as y la ayuda de los pediatras para poder interpretarlos y en caso necesario, realizar un correcto seguimiento de su hijo/a.

Así mismo, el proyecto PEHC tiene una clara intención divulgativa, por esa razón, la principal sinergia entre los sectores implicados es establecer mecanismos de divulgación comunitaria para potenciar hábitos de vida saludables entre los niños y las familias, no solamente de los niños participantes en el estudio, si no, también a nivel comunitario (figura 21).

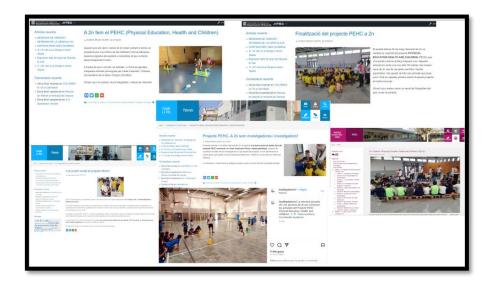


Figura 21: Divulgación del proyecto en las redes sociales de las escuelas.

# 8. Incorporación de la perspectiva de género y equidad que fomente la igualdad entre mujeres y hombres.

En relación a la equidad y la perspectiva de género, cabe destacar que las responsables del presente proyecto son mujeres. Además, dentro de nuestro equipo investigador, tal y como ya se ha comentado, participan tanto profesores/as de la propia universidad de ambos sexos (5 mujeres y 7 hombres) como alumnos/as de los grados de CAFAD y Fisioterapia (11 mujeres y 8 hombres), los estudiantes de doctorado son 2 mujeres y 1 hombre.

El hecho de que el proyecto se realice en las escuelas asegura que todos los alumnos/as tengan la misma oportunidad de participar en el proyecto independientemente del sexo (51% niñas).

# 9. Evaluación de proceso y de resultados: metodología, indicadores y el impacto sobre la salud de la población diana.

La metodología TNI del presente proyecto se basa en estudios validados y publicados previamente, por lo que nos aseguramos que la metodología utilizada es correcta y apropiada para aplicar en escolares. Además, la estrecha colaboración con las escuelas de primaria nos asegura que nuestra metodología de trabajo encaje perfectamente dentro de la escuela y que cumpla los requisitos para poder ser integrada dentro del currículo de la asignatura de educación física.

El impacto sobre la salud de la población diana es innegable. Concretamente hemos demostrado que la aplicación de un TNI favorece el desarrollo y la adquisición de las habilidades motrices básicas, factor conocido de adherencia a la actividad física en edades más avanzadas. Así mismo, se ha podido comprobar otros efectos beneficiosos sobre la cantidad de masa grasa, IMC, equilibro, postura, etc. Factores que mejorarían la salud general de los niños, no solamente en esta edad sino también en la adolescencia y la edad adulta.

A continuación, se presentan algunos resultados publicados en revistas científicas (Figura 22) o bien presentados en congresos (Figura 23) y cuyo artículo está en revisión en alguna revista científica.



Figura 22: Algunas revistas científicas nacionales e internacionales en las que se han publicado resultados del proyecto PEHC



Figura 23: Algunos congresos internacionales en los que se han presentado resultados del proyecto PEHC.

En resumen, el proyecto PEHC muestra capacidad para generar dinámicas educativas comunitarias asociadas a la prevención de la obesidad infantil.

No solamente se mejoraron los patrones básicos de la motricidad de los niños/as añadiendo un trabajo neuromuscular integrado en la asignatura de Educación Física, sino que también se producen cambios en el epigenoma de los niños/as que han realizado la intervención.

Además, todos los agentes implicados en el proyecto expresaron la idoneidad y pertinencia del proyecto PEHC para ser desarrollado en un ámbito municipal. Cada uno

de ellos, des de su particular rol, fue capaz de reconocer la relación entre la AF y la salud, e implementar acciones.

# 10. Continuidad y sostenibilidad del proyecto prevista para los próximos años, y financiación económica con la que se cuenta para desarrollarlos.

Este proyecto cuenta con financiación por parte del Ministerio de Ciencia e Innovación junto con los fondos europeos de desarrollo regional. Concretamente la referencia de la ayuda conseguida es PID2021-124162OA-100 que hace referencia a los proyectos de generación de conocimiento.

No obstante, de manera mucho más relevante, este proyecto ha conseguida captar la atención de la comunidad hasta tal punto que actualmente son los propios ayuntamientos los que nos solicitan y financian la realización del proyecto en sus escuelas municipales, tanto públicas como privadas. Es el mismo ayuntamiento quien compra el material para la escuela, paga la formación del profesorado y contrata al técnico de apoyo. Cabe destacar que la inversión que realiza el ayuntamiento es aproximadamente de dos euros anuales por niño/a escolarizado en su municipio. Es importante reseñar que todos los niños/as independientemente del curso académico pueden realizar dicha intervención en la clase de Educación Física.

Actualmente, tenemos una lista de ayuntamientos interesados en la realización del proyecto, con lo cual, la viabilidad del proyecto está asegurada. De hecho, estamos buscando cuál es la mejor estrategia para poder gestionar todo el volumen de trabajo que se está generando como consecuencia del éxito del proyecto PEHC.

### 11. Planteamiento innovador y original.

La innovación y originalidad del proyecto recae en el hecho que estamos convencidas de que la escuela puede actuar como promotor de la salud pública cuando el niño/a es el centro del proceso de aprendizaje.

Podemos analizar el impacto desde diferentes enfoques:

Impacto comunitario: Sabemos que nuestros hijos pasan la mitad del día en la escuela. La asignatura de Educación Física debe ser el espacio escolar donde se aprendan y se potencien las habilidades motrices en beneficio de la seguridad y la autonomía personal necesaria para practicar cualquier tipo de actividad física con el mínimo riesgo de lesión. De ésta manera, conseguiríamos que estos niños sean más activos, no solamente durante su infancia, sino también en su adolescencia y edad adulta, disminuyendo así el riesgo de obesidad y problemas cardiovasculares. Estudios previos han demostrado que la calidad de la Educación Física que se recibe en la escuela está directamente relacionada con la actividad física que se realiza en la edad adulta.

**Impacto educativo:** Son resultados previsibles que la introducción sistematizada de un programa de TNI en estas edades, tenga un impacto en la competencia motriz de los

escolares. En consecuencia, los resultados pueden justificar la introducción de dichos contenidos en el currículum de EF a la luz de generar una base para la adherencia a estilos de vida saludable que incorporen la actividad física con el objetivo de reducir el riego a la obesidad.

Así mismo, este proyecto permite la recogida de datos para formar futuros/as doctores/as. Tal y como se ha mencionado, los resultados de este proyecto se vinculan con la realización de tres tesis doctorales en la actualidad.

El impacto educativo del proyecto fue reconocido el 2020 con el premio al mejor proyecto en el ámbito educativo por la Generalitat de Catalunya (figura 23). Premios como estos, no solamente hace que nuestro esfuerzo sea reconocido, sino que nos ayudan a ganar credibilidad para que nuestro proyecto pueda llegar a más escuelas mejorando las habilidades motrices y la salud de más niños y niñas.

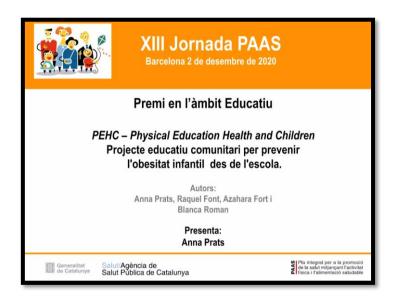


Figura 23: Premio PAAS al mejor proyecto de ámbito educativo.

Impacto sobre la salud: En las presentaciones realizadas en los congresos se puede ver que parte de los resultados obtenidos en este proyecto corresponden a la caracterización de cambios en el perfil de metilación, así como proteínas nuevas o ya conocidas relacionadas con la obesidad infantil y que somos capaces de modificar la intervención. Estos resultados, pues, constituirán las bases de nuevos estudios encaminados a la prevención de la obesidad, diabetes mellitus de tipo 2, síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular en etapas tempranas de la vida. Dada la alta carga socio sanitaria que supone el tratamiento de estas enfermedades, la prevención precoz de las mismas es imperativa.

## 12. Inclusión de criterios de sostenibilidad y relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

A continuación, se enumeran la relación de objetivos de desarrollo sostenibles según la Agenda 2030 (Figura 24).

Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades

Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos

Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas

Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos



Figura 24: Objetivos de desarrollo sostenible del proyecto.

## 13. Bibliografía

- Barnett LM, Van Beurden E, Morgan PJ, Brooks LO, Beard JR. Does childhood motor skill proficiency predict adolescent fitness? Med Sci Sports Exerc 2008;40:2137–44.
- Barnett LM, van Beurden E, Morgan PJ, Brooks LO BJ. Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. J Adolesc Heal 2009;44:252–9.
- Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, et al. Estudios españoles de crecimiento 2008. Nuevos patrones antropométricos. Endocrinol y Nutr 2008;55:484–506.
- Faigenbaum AD, Myer GD, Farrell A, et al. Integrative neuromuscular training and sex-specific fitness performance in 7-year-old children: an exploratory investigation. J Athl Train 2014;49:145–53.
- Faigenbaum AD, MacDonald JP, Stracciolini A, Rebullido TR. Making a Strong Case for Prioritizing Muscular Fitness in Youth Physical Activity Guidelines.
   Curr Sports Med Rep. 2020 Dec;19(12):530-536. doi: 10.1249/JSR.0000000000000784. PMID: 33306516.
- Fort-Vanmeerhaeghe A., Román-Viñas B., & Font-Lladó, R. ¿Por qué es importante desarrollar la competencia motriz en la infancia y la adolescencia?
   Base para un estilo de vida saludable. Apunts. Medicina de l'Esport, 2017; 52(195): 103-112.
- Fort-Vanmeerhaeghe A, Romero-Rodriguez D, Montalvo AM, Kiefer AW, Lloyd RS, Myer GD. Integrative Neuromuscular Training and Injury Prevention in Youth

- Athletes. Part I. Strength Cond J 2016;38:36-48.
- Graf C, Koch B, Kretschmann-Kandel E, et al. Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). Int J Obes Relat Metab Disord 2004;28:22–6.
- Hotamisligil GS, Erbay E. Nutrient sensing and inflammation in metabolic diseases. Nat Rev Immunol 2008;8:923–34.
- Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. Int J Behav Nutr Phys Act 2010;7:40.
- Lobstein T, Frelut ML. Prevalence of overweight among children in Europe. Obes Rev 2003;4:195–200.
- Lobstein T, Baur L, Uauy R, IASO International Obesity TaskForce. Obesity in children and young people: a crisis in public health. Obes Rev 2004;5 Suppl 1:4–104.
- Lopes VP, Rodrigues LP, Maia JAR, Malina RM. Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. Scand J Med Sci Sports 2011;21:663–9.
- Lubans DR, Morgan PJ, Cliff DP, Barnett LM, Okely AD. Fundamental movement skills in children and adolescents: review of associated health benefits. Sports Med 2010;40:1019–35.
- Myer GD, Faigenbaum AD, Ford KR, Best TM, Bergeron MF, Hewett TE. When to initiate integrative neuromuscular training to reduce sports-related injuries and enhance health in youth? Curr Sports Med Rep 2011;10:155–66. (26)
- Myer GD, Faigenbaum AD, Chu DA, et al. Integrative training for children and adolescents: techniques and practices for reducing sports-related injuries and enhancing athletic performance. Phys Sportsmed 2011;39:74–84.(28)
- Payne, G. V. & Isaacs LD. Human Motor Development: A Lifespan Approach. Toronto: McGraw-Hill 2011.
- Taylor WC, Sallis JF, Dowda M, Freedson PS, Eason K. Activity Patterns and Correlates Among Youth: Differences By Weight Status. Pediatr Exerc Sci 2002;14.
- World Health Organization 2007. WHO European Ministerial Conference on Counteracting Obesity.