

Proyecto de Innovación: Te cargo la bip!

Autor:

Asecio Gomez Javiera Paulina

Tutor:

Marcela Garrido

Fecha de Defensa:

2022-04-29 00:00:00



PROYECTO DE GRADO
MAGÍSTER EN EPIDEMIOLOGÍA

Proyecto de Innovación:

Te cargo la bip!

Santiago, enero, 2022

Resumen ejecutivo.

La carga de comorbilidades crónicas no transmisibles asociadas a estilos de vida con bajos niveles de actividad física corresponde a un problema de salud pública, tanto a nivel nacional como global, y ha significado grandes esfuerzos desde el sector público con iniciativas como la ley de etiquetados de los alimentos, el Programa de Envejecimiento Activo, el Plan Nacional de Actividad Física Escolar, las Ciclorecreovías y el programa Elige Vivir Sano y sus derivados.

De estas iniciativas, el programa Elige Vivir Sano por sí solo percibe un financiamiento cercano a \$1.700.000 USD. Se observa así que hay interés y disposición a invertir en programas e iniciativas que fomenten la actividad física.

De forma adicional, los adelantos tecnológicos actuales han permitido el desarrollo de distintas aplicaciones enfocadas en el fitness y la vida saludables.

Sin embargo, la literatura nos muestra que no han sido capaces de capturar sujetos con bajos niveles de actividad física, puesto que fallan al reconocer las estrategias

que mejor se asocian con la adherencia a la actividad y, por tanto, con el cambio de estilo de vida.

En este proyecto, se propone la realización de una solución que integra software y hardware, que permita que la cantidad de pasos dados por día se transforme en recargas en la tarjeta bip! para su uso en el transporte público en la ciudad de Santiago. Para esto, se desarrollará una *fitband* que incluirá un acelerómetro, lector de frecuencia cardíaca, además de GPS y el chip de la tarjeta bip!, en conjunto con un software que permita el planteamiento de metas personalizadas, en la forma de pasos diarios, para determinar los niveles de actividad física.

De esta manera, la presente iniciativa corresponde a un proyecto social que busca generar un aumento en los niveles de actividad física de la población y con ello un impacto positivo en la salud pública, al disminuir la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a estilos de vida inactivos.

Dado que aborda un problema de salud pública, esta iniciativa se financiaría por medio del Ministerio de Desarrollo Social y Familia y el Ministerio de Salud. El público objetivo corresponde a los usuarios del transporte público en la ciudad de Santiago y los beneficiarios del subsidio a todos aquellos que adhieran a los principios de esta iniciativa.

Problema o necesidad y relevancia de este.

Una vida saludable se compone de un conjunto de comportamientos y actitudes que velan por mantener el cuerpo y la mente en óptimas condiciones. De esta manera, para llevar un estilo de vida saludable se deben cuidar los hábitos de alimentación, de

descanso, laborales, de esparcimiento y sociabilización y de actividad física (1, 2, 27, 30, 32, 36).

Se entiende por actividad física a todo movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que conlleva un aumento del gasto energético por sobre el basal. Las actividades sedentarias corresponden a la primera categoría en la clasificación de la actividad física, pues implican un gasto mínimo de energía (32, 42).

La recomendación internacional de la Organización Mundial de la Salud es a realizar entre 150 a 300 minutos de actividad física de intensidad moderada a la semana. Menos que esto, es considerado inactividad física. Al respecto, si se mejoraran los niveles de actividad, se estima que entre 4 y 5 millones de muertes al año serían evitadas (32).

Asimismo, es posible identificar a la inactividad física como la causa subyacente de un gran número de enfermedades, discapacidad y muerte a nivel global (32, 33, 41). En Chile, la Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deporte del año 2018 determinó que los valores de inactividad física para la población chilena alcanzan el 81%, lo que se complementa con lo informado por la Encuesta Nacional de Salud del año 2017, que indicó que los niveles de sedentarismo se encuentran en 87.7% (18, 31, 41). Lo anterior está íntimamente relacionado con la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo II, hipertensión, dislipidemia y obesidad, además de varios tipos de cáncer (31, 32, 34).

Los beneficios de la actividad física no se remiten únicamente a la salud física, sino que también tienen un fuerte impacto en la salud mental: previene el deterioro cognitivo, síntomas de depresión y ansiedad y mejora el bienestar a todo nivel (32). De igual manera, se ha identificado que la realización de actividad física de forma regular se

asocia a un mejor ambiente laboral y a una mejora en los niveles de productividad. (2, 8, 15, 39)

Por otro lado, el costo de la inactividad física para los servicios de salud alcanzó los \$53.8 billones USD a nivel global en el 2013, y las muertes asociadas al sedentarismo implican una pérdida de \$13.7 billones USD al año (5, 35). De igual manera, se ha demostrado que llevar una vida activa disminuye los gastos personales en salud en alrededor de \$2000 USD al año (36, 37). De forma adicional, los costos productivos de la inactividad física en Chile superan los \$100 millones USD por año, considerando los días de productividad perdidos, la pérdida en años de vida saludable y la disminución en la expectativa de vida en 1.7 años (5, 35).

Distintas iniciativas se han potenciado buscando mejorar los niveles de actividad física en la población, destacándose el programa Elige Vivir Sano del Ministerio de Desarrollo Social y Familia. Sin embargo, sus metas son a largo plazo y sus hitos actuales se restringen a visibilidad, conocimiento e implementación de centros y espacios (26, 29). De la misma manera, desde el sector privado se ha impulsado el desarrollo de múltiples fitness apps que se enfocan en personas activas y por tanto su impacto no modifica estos niveles (13).

El principal desafío de todos quienes busquen aumentar los niveles de actividad física, ya sea a través de fitness apps o de iniciativas gubernamentales, radica en la generación de hábitos que perpetúen las actitudes en el tiempo y que no se circunscriban únicamente al desarrollo de la actividad, sino que logren abarcar cada aspecto de la vida diaria (12, 13, 16, 27, 32). Al respecto, se ha observado que el sistema de recompensa y el trabajo en equipos muestran mejores resultados en lo que a la adherencia se refiere, y que el efecto es mayor cuando la recompensa es económica (12, 13, 15, 16, 37, 38, 39, 40).

Santiago concentra más de un 40% de la población total de Chile. Posee un sistema de transportes que se compone de buses y del metro de Santiago, el que cuenta con una expansión de 119 kilómetros y estaciones en 23 de las 32 comunas que conforman el Gran Santiago, y que se expandirá en los próximos años hasta abarcar 30 de ellas (47, 48). En general, moverse por la ciudad implica trasladarse desde un punto de Santiago hasta una estación de metro, y en muchas oportunidades, desde la estación hacia el punto final. Se encuentra entonces una gran oportunidad al reconocer el espacio de los trayectos para aumentar los niveles de actividad física.

Teniendo en cuenta las características e intereses de la población chilena, los adelantos tecnológicos disponibles y la cobertura de conexión (que en Chile supera a la población total por un 32.1%) (4), Te cargo la bip! busca generar una estrategia que incentive la ejecución de actividad física y la adherencia a esta mediante un refuerzo positivo, a través de un software que permita transformar la actividad física realizada en una recompensa monetaria en forma de carga en la tarjeta bip!, que permitirá acceso al transporte público a un costo menor o sin costo. Se espera con esto conseguir adherencia a la actividad física y aportar con ello a la reducción de los costos asociados a la carga de enfermedades crónicas no transmisibles y a las complicaciones de estas.

Solución.

Reconociendo el problema de salud pública asociado a la inactividad física y considerando las características de Santiago y su sistema de transporte, previamente descritos, se propone la realización del presente proyecto, consistente en una solución

que integra software y un hardware, que permita la monetización de la actividad física al transformarla en recargas en la tarjeta bip! de forma directa.

Con esto, la actividad física realizada sumará a sus beneficios un aporte económico real y concreto, lo que significará mejoras en la adherencia a estas prácticas, permitiendo a largo plazo impactar en los niveles de actividad física, con todos los beneficios que esta conlleva, y que ya se enunciaron previamente.

El software, a través de sus algoritmos de inteligencia artificial, entregará un plan personalizado de metas a alcanzar, las que irán aumentando en intensidad en la medida que la actividad física realizada se vuelva más constante. El beneficio obtenido de cada entrenamiento podrá ser recibido personalmente, pero también se podrá trabajar en equipos y disfrutar del beneficio como grupos.

Se considerará también dentro del software la presencia de infografía referente a los beneficios de la actividad física y al manejo y control de las enfermedades crónicas no transmisibles, según corresponda a cada persona y su situación de salud.

Si bien la mayoría de los teléfonos inteligentes disponibles cuentan con acelerómetros y GPS, pudiéndose argumentar que la *fitband* sería prescindible, en muchos casos no se encuentran validados como instrumentos para la medición de actividad física (3, 50), lo que dificultaría su uso en una iniciativa de esta envergadura.

Existen estudios que sugieren que ciertas apps y modelos de celulares tienen buena correlación con las *fitband* para el registro de pasos, sin embargo las condiciones en que estos estudios se han realizado son controladas y es difícil extrapolarlas a la vida cotidiana (50). Adicionalmente, se observan importantes diferencias entre las distintas marcas y modelos de teléfono disponibles, lo que impediría la comparación entre distintos

usuarios, limitando el alcance de esta iniciativa al coartar la posibilidad de generar estudios.

Sobre este mismo punto, la utilización de una *fitband* en vez de los acelerómetros incorporados en los celulares inteligentes mejora los registros, pues su portabilidad permite un uso permanente, incluso en aquellas situaciones en las que no se está con el teléfono a mano. Es por esto que se sugiere el desarrollo del hardware además del software.

Como ya se adelantó, el hardware consiste en una *fitband* que incluirá un acelerómetro y contador de pasos junto con el chip de la tarjeta bip! y será comercializada en el Metro de Santiago y en lugares habilitados que actualmente venden la tarjeta. Permitirá contar con una lectura más precisa de la actividad física realizada, homologar la información con la de los demás usuarios y mejorar por tanto el registro y el impacto que esta iniciativa puede tener.

Dada la existencia de múltiples *fitbands* y relojes inteligentes en el mercado, el software será interoperable y permitirá acceder a la información de actividad física desde otras plataformas, permitiendo la recarga de la tarjeta a través del número único de identificación de esta (17).

Se utilizará como medida de actividad la cantidad de pasos diarios realizados que el acelerómetro puede identificar con apropiados niveles de certeza (3). Además se registrará la frecuencia cardíaca a través de un lector de luz y se desarrollará un algoritmo que permita homologar otros ejercicios (tales como andar en bicicleta o entrenar alguna disciplina) en cantidad de pasos, según la intensidad y la duración de estos, de forma similar a como algunas fitness apps actuales traducen la actividad en calorías consumidas (1, 20, 44, 45).

Quien adquiera la *fitband* de Te cargo la bip! deberá usarla durante una semana, con lo que se obtendrá un registro de su actividad basal. Con esta información el software, a través de sus algoritmos, definirá las metas de pasos de forma personalizada. Para quienes ya cuenten con *fitbands* o relojes inteligentes con registro de actividad, la definición de metas vendrá de la información disponible en sus apps de salud. Cabe agregar que toda información será protegida y no se permitirá su divulgación a terceros.

Principales competidores.

Considerando la naturaleza del proyecto aquí descrito, los principales competidores reconocidos corresponden a las *fitbands* y fitness apps existentes, las que también buscan obtener información acerca de la actividad física de sus usuarios. Sin embargo, se observan importantes diferencias, en particular en lo que respecta al fin que se le da a la información obtenida y al público al que apuntan.

Las fitness apps tradicionales se caracterizan por ofrecer una retroalimentación acerca de la actividad física realizada a sus usuarios, ya sea en forma de pasos o calorías gastadas, entre otras. En la mayoría de los casos el objetivo es precisamente obtener la retroalimentación y aprovecharla para acceder a beneficios dentro de la misma app, ya sea subiendo de nivel o a través de alguna recompensa determinada. Así, el uso que se le da a la información recopilada suele ser acotado a la interacción en la aplicación misma.

Existen fitness apps asociadas a tratamientos médicos, en donde se aprovecha la interfaz entregada por la aplicación para la demostración de técnicas y ejercicios

específicos para compartir información relevante, y se recibe de ella información que principalmente apunta a visibilizar la adherencia de los pacientes a sus tratamientos. Sin embargo, estos casos son limitados y se remiten a personas en circunstancias específicas.

Dados los mecanismos y objetivos de las fitness apps tradicionales, no sorprende que sus usuarios se compongan principalmente de personas activas, que buscan plasmar sus niveles de actividad y registrar sus avances. Cabe agregar además que en su mayoría pertenecen a niveles socioeconómicos altos y medio-altos.

Dentro del universo de las fitness apps, destacan particularmente aquellas que buscan “monetizar” la actividad física a través de un beneficio fuera de la aplicación misma, ya sea en un seguro de salud o a través de donaciones organizaciones sin fines de lucro, como la nacional Betterfly, que ha sido valorizada en \$300 millones USD (43). No obstante, esta app también se enfoca en personas activas y les da la chance de aprovechar su actividad con fines sociales.

Te cargo la bip!, por su parte, busca atraer a usuarios del transporte público, y por tanto de niveles socioeconómicos medio y medio-bajos, que se caracterizan por ser mayoritariamente inactivos físicamente (18, 27, 28, 29, 30), dándoles un incentivo económico real para cambiar sus hábitos y mejorar su estilo de vida.

Propuesta de valor.

Te cargo la bip! busca aumentar los niveles de actividad en la población general, enfocándose en aquellos sujetos que son inactivos y que se encuentran en riesgo de padecer patologías asociadas a su estilo de vida.

Esta iniciativa se caracteriza por identificar una oportunidad, al aprovechar el trayecto al trabajo, u otro trayecto de carácter recurrente, para aumentar los niveles de actividad física y proponer una recompensa asociada a ella. Dada la estructura de proporciones fijas del uso de la locomoción colectiva para ir y volver al trabajo, no se generan distorsiones en el uso del transporte público, que en otras situaciones podrían generar un malestar social por el sobre uso asociado al subsidio indiscriminado al pasaje.

Se aprovecha la oportunidad que se presenta en la tecnología de la tarjeta bip!, la cobertura y disposición que el sistema de transportes tiene en la ciudad de Santiago, los beneficios del incentivo en la creación de adherencia a la actividad y hábitos saludables (12, 13, 16, 17, 38, 39, 40) y la disposición del Estado a financiar proyectos que busquen mejorar los niveles de actividad y disminuir el sedentarismo (27, 29, 30). Así, con Te cargo la bip! se espera generar un impacto real en los niveles de inactividad y en la carga de comorbilidades asociadas a ella.

Dado lo anterior, se observa que esta es una propuesta de enfoque social, por lo que el interés en su desarrollo radica principalmente en el sector público. Se espera obtener un impacto positivo en lo que respecta a los niveles de actividad física, pero también al conocimiento de los factores de riesgo y el manejo no farmacológico de enfermedades crónicas no transmisibles y potencialmente prevenibles, que constituyen un porcentaje importante del total del costo de la enfermedad (49). Considerando que el

subsidio será en promedio el de un pasaje en hora punta a la semana, el foco de este proyecto se centra en la población más vulnerable, quienes habitualmente carecen de interés y/o incentivos para participar de las estrategias existentes para mejorar los niveles de actividad física, además de todas las barreras para la realización de actividad física fuera del horario laboral, como largas horas de traslado y carencia de espacio físico para ello (19). La selección a este sector se obtiene de forma natural al definir la forma y cantidad de subsidio ofrecido.

Así, la propuesta de valor de Te cargo la bip! radica en su capacidad de monetizar los beneficios de la actividad física en un sector principalmente vulnerable al efecto negativo de la inactividad: *mejora tu salud, mejora tu bolsillo*.

Modelo de Ingresos

El modelo de ingresos es directo con el gobierno en la figura de sus ministerios, por lo que podría definirse como B2G, es decir, *Business to Government*. Es a través de la alianza con estos ministerios que se pretende obtener el financiamiento tanto para la entrega de los subsidios en las recargas, como para los costos operacionales de la administración de esta iniciativa. En retorno, se recibirán los beneficios asociados a una población más activa, los que se traducirán en una menor carga de comorbilidad y en una mejora de los parámetros de aquellos que ya cursan con una patología, mejoras en los niveles de productividad y años de vida afectados por discapacidad, entre otros.

Estos ingresos se destinarán al financiamiento de esta iniciativa desde sus 3 componentes: el beneficio social, el incentivo de los usuarios que adscriban a la

realización de la actividad física y finalmente los ingresos de quienes administren el proyecto.

Como ya se ha mencionado, el presente es un proyecto con enfoque social y por tanto sus motivaciones redundan en beneficios para la población en general. En este aspecto, el beneficio social tiene que ver con situaciones ya discutidas como los beneficios a la salud física y mental y a la convivencia y bienestar general. También considera otros aspectos como la descongestión de calles y del sistema de salud pública, los que serán desarrollados con mayor detalle al referirnos a las externalidades positivas.

Respecto al incentivo recibido por los usuarios que adscriban a la premisa de este proyecto, este será de forma directa a través del financiador, y corresponderá al 95% del total percibido. El porcentaje restante se destinará al financiamiento de los costos operativos del proyecto.

Se consideró en un principio la participación de empresas con un alto sentido de la responsabilidad social. Sin embargo, y considerando la naturaleza de este proyecto, se determinó que los beneficios percibidos por privados para participar de esta iniciativa son desestimables, especialmente al sopesarlos con otros beneficios de *wellness* ofrecidos por seguros privados. Algo similar ocurre al plantearse espacio para marketing, pues en ese caso la competencia se amplía y la ventaja competitiva se pierde.

Canales de venta.

El principal canal que se utilizará corresponde al canal directo. Se abordarán en primer lugar los ministerios de Salud y de Desarrollo Social y Familia, pues ha sido bajo su alero que iniciativas como el Elige Vivir Sano han prosperado. Será necesario para este efecto contar con los resultados obtenidos en el estudio de fase previa y con un producto mínimo viable. El pilotaje de este producto se podrá circunscribir a la aprobación presupuestaria de dichos ministerios.

Para la adquisición de usuarios, por su parte, se utilizarán canales indirectos como publicidad en los metros y paraderos, así como también en medios masivos de comunicación y redes sociales. Se aprovechará también la participación de figuras públicas, tanto del área del deporte como de la cultura y las artes y las redes sociales. Se potenciará la arista social de esta iniciativa para que sus estrategias se suscriban dentro del marketing social.

Metodología.

De la innovación.

Este proyecto se encuentra aún en fase de concepto, y dadas sus características, es posible obtener una patente para su protección, pero debido a que aún no se ha desarrollado, no ha sido ingresada la solicitud (6).

En Te cargo la bip! la innovación se encuentra en el servicio, puesto que no implica el desarrollo de nuevas tecnologías, sino que su uso con nuevos objetivos. Es por

Comentado [1]:

Comentado [2]:

esto que será necesario adaptar la tecnología existente para responder a las necesidades que este proyecto requiere.

En esta instancia no se discutirán a profundidad los desafíos tecnológicos que el desarrollo de esta iniciativa implican. Sin embargo, se detallarán algunas de las dificultades que se prevén con su implementación y que podría resultar de interés para quien lo evalúa.

En primer lugar, la latente posibilidad de engañar a la tecnología y obtener la recompensa sin la debida actividad física. Al respecto, cabe mencionar que los acelerómetros que cuentan con la apropiada certificación para su uso en proyectos de salud presentan una buena correlación con la evaluación de la actividad física, permitiéndose su uso para estos efectos (3). Adicionalmente, el uso de la *fitband* por sobre el acelerómetro incorporado en los teléfonos inteligentes permite homologar la información recibida de los distintos usuarios, sin intervenir de forma importante la marca o el modelo del teléfono disponible.

Asimismo, se ha observado que la retroalimentación que se obtiene a través de las *fitbands* y fitness apps favorece y potencia la adherencia de los usuarios a la actividad física, lo que aumenta aun más cuando se incluyen metas personalizadas (13, 16). De esta manera, la existencia de la *fitband* y la posibilidad de su uso como dispositivo para pago del pasaje, previene la suplantación, al obtener tanto la información como la recompensa en el mismo dispositivo. Sin embargo, es posible que quien realice la actividad no corresponda a quien reciba la recompensa, por lo que se incluirá la opción de trabajo en equipos. Además, independiente de quien reciba la recompensa, se sigue cumpliendo el objetivo de aumentar la actividad.

Finalmente, y dado que la innovación en este proyecto no se encuentra en el desarrollo de nuevas tecnologías, sino en el uso que se da a las tecnologías existentes, se ha planteado una fase previa, que busca evaluar la factibilidad del proyecto desde el usuario, viendo su disposición al uso de este servicio. Así, se propone la realización de un estudio previo en adultos con bajos niveles de actividad física, usuarios del transporte público, en donde se ofrecerá una tarjeta bip! cargada al final de la semana si completan una determinada cantidad de pasos diarios, los que serán medidos a través de *fitbands*. Con esto, se evaluará si es posible conseguir la adherencia a la actividad física que se pretende y que la literatura indica se consigue con incentivos de este tipo (10, 12, 13, 16, 39, 40).

Para el desarrollo de esta fase, se realizará una encuesta previa y posterior a la intervención, en donde se pretenden identificar las barreras reconocidas por las personas inactivas para el desarrollo de actividad física, buscando así aportar a la información disponible respecto a las barreras e identificar aquellas variables que podrían resultar críticas para el éxito de esta iniciativa.

Del mercado.

El mercado global de las fitness apps ha sido valorado en 4.4 billones de dólares en el año 2020 y se espera que crezca en una tasa anual de 21.6% entre el 2021 y 2028 (7). Se distribuye de forma bastante homogénea por los países desarrollados y en vías de desarrollo, en los que los estilos de vida se han convertido en un estandarte de la mayoría de las marcas.

A pesar de que el proyecto aquí descrito considera el desarrollo de una *fitband*, el mercado en donde esta propuesta se desenvuelve corresponde al de las fitness apps y no al de las *fitbands* ni otros relojes inteligentes, pues su objetivo se circunscribe únicamente a su función de podómetro y tarjeta bip! y no busca capturar a los consumidores de estos dispositivos. El modelo sugerido para este desarrollo consiste en un acelerómetro, GPS y lector de frecuencia cardíaca, al que además se incorporará el chip de la tarjeta bip!. El valor comercial de una *fitband* de estas características se encuentra alrededor de los 4 USD.

Así, el servicio aquí descrito apunta al mercado que conforman los usuarios del transporte público en la Región Metropolitana, el que se compone de alrededor 8 millones de usuarios (21, 22, 23, 49). De ellos, y dados los valores entregados por la Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deporte del año 2018, un 81% son inactivos (18, 27), lo que nos entrega un público objetivo de aproximadamente 6.5 millones de personas. De este grupo, se excluirán a los menores de 18 años, que cuentan con tarjetas y precios preferenciales para el pago del transporte público. Si bien los universitarios y mayores de 60 años también poseen este beneficio, serán considerados dentro de la población objetivo por sus características, que los incluyen dentro del grupo con bajos niveles de actividad física y con interés en opciones económicamente sustentables.

La principal barrera de entrada identificada tiene que ver con el concepto conocido como *first mover advantage*, dado que en proyectos como este quien primero llega, copa el mercado e impide la entrada de otros actores a competir. Es por esto que el timing es fundamental y ser capaces de posicionar el producto por sobre los beneficios de la tarjeta bip!, la que continuará presentando un precio menor, resulta crítico. Al respecto, cabe agregar que tarjeta bip! ofrece distintos tipos de tarjeta, con valores diferenciados, por lo que introducir una nueva alternativa parece ser factible (17).

Sumado a lo anterior, para que esta iniciativa funcione, es necesario contar con acceso a la tecnología disponible en otras *fitbands* y relojes inteligentes, por lo que la disposición a colaborar de estas entidades podría traducirse también en una barrera de entrada.

Descripción del cliente y usuario.

El cliente principal de Te cargo la bip! corresponde al Estado a través de sus ministerios, principalmente el Ministerio de Salud, de Desarrollo Social y Familia y del Deporte, que son los que se encuentran detrás de las iniciativas gubernamentales actuales para fomentar estilos de vida saludables. Si se tiene en cuenta que la inactividad física ha sido considerada un problema de salud pública, y que en el pasado ha habido disposición de financiar iniciativas que impacten en este problema, se espera que Te cargo la bip! pueda instalarse entre sus propuestas.

Los usuarios, que para estos efectos denominaremos beneficiarios, corresponden a adultos, residentes en Santiago y usuarios del transporte público. Se concentran en el grupo etario entre 25 y 34 años y pertenecen en su mayoría al nivel socioeconómico C3, seguidos por el segmento D y E (47). Se caracterizan por sus comportamientos sedentarios, tanto dentro de su horario de trabajo como en sus horas de descanso, y si no presentan alguna comorbilidad asociada al estilo de vida, se encuentran en riesgo de presentarla.

Plan de trabajo.

Ejecución del proyecto: condiciones en Chile.

Como ya se ha mencionado, los altos niveles de inactividad física, sedentarismo y obesidad en Chile han impulsado fuertes propuestas, especialmente desde el sector público con programas como Elige Vivir Sano y sus derivados, los que han recibido potentes presupuestos, comprendiendo la importancia del problema (27, 28).

Hasta el año 2020, los principales logros conseguidos por estos programas se concentran en su difusión y en la creación de distintos centros e instancias enfocadas en la vida saludable, como es la construcción de centros, huertos y potenciación de ciclovías (29). Se aprecia también el interés de financiar proyectos y de ofrecer fondos para el desarrollo de iniciativas que fomenten estilos de vida saludables, ya sea desde la alimentación o la potenciación de la actividad física (27, 29, 30).

La población chilena se encuentra concentrada en Santiago, metrópolis que cuenta con una amplia red de transporte público y metro. Sus usuarios alcanzan los 8 millones de personas cada día, de todos los niveles socioeconómicos, aunque se concentran en niveles medio y bajos (21, 24, 25, 47).

Adicionalmente, los determinantes sociales de la salud demuestran que es en estos niveles en donde se observa la mayor cantidad de sedentarismo y malos hábitos, indicándose que en la medida que aumentan los años de estudio, los niveles de sedentarismo y obesidad disminuyen, junto con mejoras en la dieta y consumo de agua (30).

Para usar el transporte público se usa la tarjeta bip!, la que se recarga por internet o a través de los tótems habilitados para ello y que se marca al subir al bus o al tren. La tecnología detrás de esta tarjeta permite revisión de su saldo y carga remota. Y, dentro de sus alternativas, se ofrecen distintas opciones: con caracteres especiales como imágenes de colección o chip para su uso como tarjeta bancaria, todas con precios diferidos y con distinta aceptación. Este último punto sugiere una disposición de quienes se encuentran a cargo de ella de buscar más opciones para su uso (17).

En Chile, el valor del pasaje en el transporte público es el más caro de Sudamérica y si se consideran 2 viajes de lunes a viernes, su valor alcanza un 16% del sueldo mínimo al mes (21). Sobre este mismo punto, se observan altos índices de evasión, la que según indica la Dirección de Transporte Público se debe en gran medida al alto costo que el pasaje implica (24, 25). Al respecto, se han implementado distintas medidas, desde el aumento de la fiscalización hasta la habilitación de más tótems para pago, y es posible que iniciativas como esta permitan una oportunidad distinta para el abordaje de este problema.

Dado todo lo anterior, se encuentra en Chile una gran oportunidad: la de mejorar los niveles de actividad física, aportando con esto a la implementación de estilos de vida saludables que permitan disminuir la carga de enfermedades crónicas no transmisibles y mejorar el control de aquellos que ya padecen dichas patologías.

Fases.

El desarrollo de esta iniciativa se enmarcará dentro de la metodología del *Design Thinking*, que favorece el desarrollo de proyectos de innovación que incluyan prototipos para su validación rápida, pues permite identificar los problemas y hacer las mejoras correspondientes, solo para volver a probar, en un proceso que se conoce como iteración.

Así, se comenzará con el estudio de fase previa ya descrito. Luego se procederá al desarrollo de un software mínimo viable que se conecte a *fitbands* ya disponibles. Se probará con él las variables identificadas en el estudio de fase previa y la mejor interfaz para el usuario. Se volverán a realizar los pilotajes e iteraciones correspondientes.

Transversalmente se trabajará en la confección de un producto mínimo viable del hardware, es decir la *fitband* y se probará su usabilidad y correlación con la actividad física. También su interacción con el software ya avanzado. Se realizarán nuevamente los pilotajes e iteraciones necesarias.

Una vez conseguido un mínimo producto viable para ambos aspectos del proyecto, es decir, tanto para el software como para el hardware, se hará una prueba piloto a mayor escala, con usuarios reales del transporte público y con las recargas bip! habilitadas. Con los resultados de este gran pilotaje, se afinarán detalles y se procederá al lanzamiento del producto y servicio.

Se debe aclarar que el proceso de iteración y mejoras no culmina con el lanzamiento, pues requerirá de un equipo permanente para su control, actualizaciones y mejoras.

Externalidades positivas.

La implementación de este proyecto conlleva un aumento en el uso del transporte público, descongestionando calles, disminuyendo los niveles de contaminación ambiental y acústica y mejorando la convivencia en general en la ciudad.

El aumento de actividad física y la adopción de estilos de vida saludables que esta iniciativa busca, y la consecuente disminución de la prevalencia de enfermedades crónicas asociadas al sedentarismo, sumado a un mejor control de los parámetros de quienes ya las padecen, se traduce además en una descongestión de los servicios de salud.

Adicionalmente, el éxito de esta propuesta podría traducirse en un aumento de la cobertura de la tarjeta bip! o similares hacia otras ciudades de Chile.

Externalidades negativas.

En primer lugar, se debe considerar el riesgo de aumentar las lesiones asociadas al aumento de la actividad física, especialmente aquella no supervisada. De forma similar, los accidentes podrían aumentar si se prioriza la actividad al aire libre.

Finalmente, es posible que se produzca una saturación del sistema de transportes en hora punta, por lo que será necesario junto con la implementación de este proyecto considerar la frecuencia y cantidad de buses y trenes disponibles durante estos horarios.

Resultados comerciales propuestos.

El estudio "The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases" de Ding Ding (2013) reconoce que los costos productivos de la inactividad física ascienden a los \$103 millones USD por año, donde \$69.2 millones se asocian a costos directos, de los cuales un 47.4% fue asumido por el sector público, es decir, \$32.8 millones USD (35).

Por otro lado, el impacto económico de las enfermedades crónicas no transmisibles en Chile significa un costo total que bordea los \$2.600 millones USD al año 2013 (20).

Para efectos de esta propuesta, se considerará como como éxito del proyecto la adherencia de un 5% de la población objetivo, lo que corresponde a alrededor de 320.000 personas.

Si se toma el costo total y se divide por la población de Chile al año 2013, se obtiene un factor de \$14.79 USD por persona, lo que otorga un monto de \$4.735.344 USD por año en gasto total por enfermedades crónicas no transmisibles para la población considerada de 320.000 personas, monto que potencialmente podría ahorrarse de llevarse a cabo esta iniciativa con éxito.

Ahora bien, considerando que los costos productivos de la inactividad física, identificados por Ding, alcanzan los \$100 millones USD al año y que se espera un porcentaje de éxito del 5%, se supondrá un presupuesto de 5 millones USD al año. Asumiendo también el valor del pasaje a 1 USD, se puede hacer la relación que 5 millones USD equivalen a 5 millones de pasajes disponibles por año para entregar como subvención en la población objetivo. De esta manera, se obtienen en promedio cerca de 16 pasajes por año por beneficiario.

La tabla a continuación muestra a groso modo los ingresos y su distribución por año, así como también el beneficio social esperado.

Ingresos en M\$ USD anual	Distribución de ingresos en M\$ USD anual		Beneficio Social (ahorro de costos+ incentivo) en M\$ USD anual
5.000	Incentivos a los beneficiarios	\$ 4.750	\$ 9.485,344
	Costos operacionales	\$ 250	
	Total	\$ 5.000	

Tabla 1. Distribución de ingresos y beneficios en miles de dólares.

Recursos.

Los principales recursos con los que se cuenta actualmente son las redes e infraestructura. Respecto a la infraestructura, la Universidad de Los Andes cuenta con una Unidad de Apoyo a la Innovación que se encuentra disponible para trabajar potenciando esta iniciativa y permite además el uso de sus dependencias, facilitando el acceso a sus

laboratorios y también a profesionales de otras áreas, lo que permitirá fortalecer los recursos humanos de esta organización.

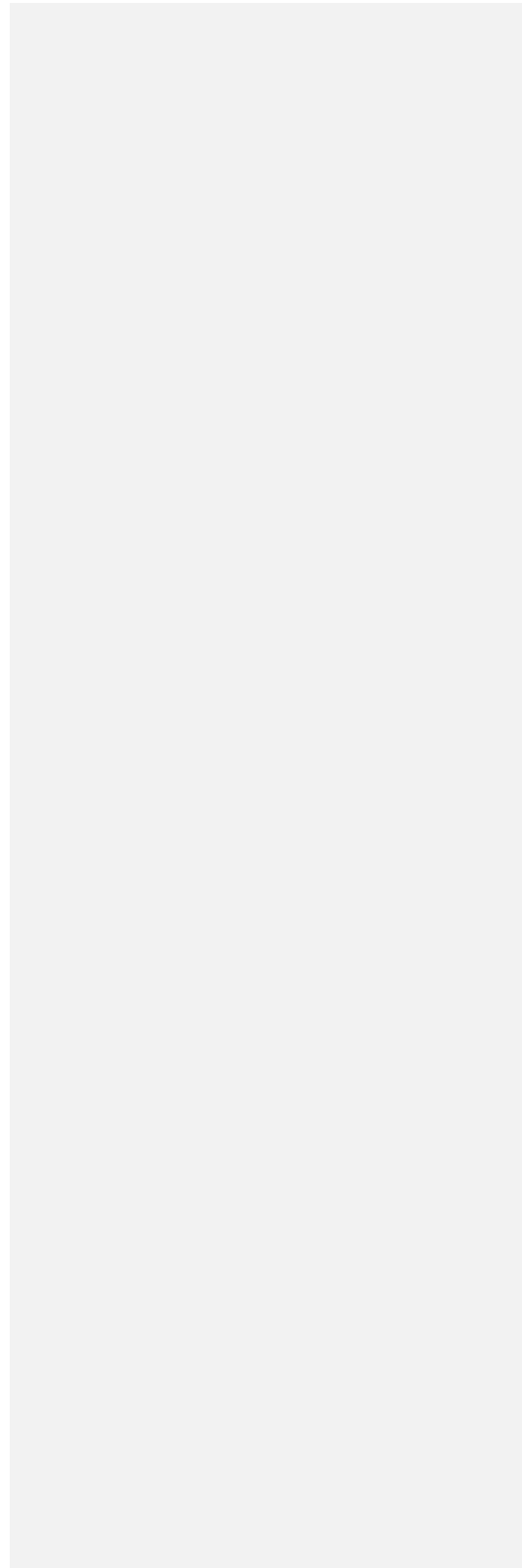
La formación y trayectoria laboral de quien suscribe este proyecto, permite también el acceso a una red de innovación en salud con más de 250 participantes, líderes en las distintas áreas de la salud digital y en gran medida innovadores, principalmente en Chile pero también en otros países de América Latina y Europa.

No obstante no ser objeto de la definición del proyecto en esta instancia un análisis más profundo acerca de los recursos humanos y materiales que su puesta en marcha necesita, se sugiere que para su realización se generen alianzas estratégicas con empresas desarrolladoras de software y hardware, las que actuarán como hito de los proveedores del proyecto. Se conformará también un equipo encargado del trabajo directo con el proyecto compuesto por al menos una persona del área de la epidemiología, de manera de llevar el registro bioestadístico y compararlo con el esperado en detalle del proyecto. Dependiendo de la instancia que se consiga para la realización de esta iniciativa (ya sea a través de un fondo concursable de CORFO o de Fondecyt) se podrá detallar de mejor manera los tiempos y montos requeridos.

Excelente trabajo, pertinente y creativo, sugiero como producto de este ejercicio indicar como realizará la propuesta a quienes toman las decisiones.

Con formato: Izquierda

Bibliografía



1. McCallum C, Rooksby J, Gray CM. Evaluating the impact of physical activity apps and wearables: Interdisciplinary review. JMIR MHealth UHealth [Internet]. 2018;6(3):e58. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29572200/>
2. Milne-Ives M, Lam C, De Cock C, Van Velthoven MH, Meinert E. Mobile apps for health behavior change in physical activity, diet, drug and alcohol use, and mental health: Systematic review. JMIR MHealth UHealth [Internet]. 2020;8(3):e17046. Disponible en: <https://mhealth.jmir.org/2020/3/e17046/>
3. Alves de Moraes J, Villarrasa-Sapiña I, Marco-Ahulló A, García-Massó X, Millán-González L. Nuevas perspectivas metodológicas en validación de acelerómetros para estimar la actividad física de adultos en actividades cotidianas. Retos. 2021;(40): 216-233. [Internet] Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>
4. Alvino C. Estadísticas de la situación digital de Chile en el 2020-2021 [Internet]. Branch. 2021. Disponible en: <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-chile-en-el-2020-2021/>
5. ¿Cuánto cuesta el sedentarismo en Chile? [Internet]. www.ipsuss.cl. Disponible en: <http://www.ipsuss.cl/ipsuss/actualidad/cuanto-cuesta-el-sedentarismo-en-chile/2019-09-02/113525.html>
6. Ármate®. ¿Cómo registro un software en Chile? - Ármate Abogados [Internet]. Ármate Abogados - Especialistas en propiedad intelectual y empresas. 2020. Disponible en: <https://armate.cl/web/2020/03/19/como-registro-un-software-en-chile/>

7. Fitness app market size, share & growth report, 2021 - 2028 [Internet]. Grandviewresearch.com. Disponible en: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/fitness-app-market>
8. Lee AM, Chavez S, Bian J, Thompson LA, Gurka MJ, Williamson VG, et al. Efficacy and effectiveness of mobile health technologies for facilitating physical activity in adolescents: Scoping review. JMIR MHealth UHealth [Internet]. 2019;7(2):e11847. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC6390191/>
9. Yerrakalva D, Yerrakalva D, Hajna S, Griffin S. Effects of mobile health app interventions on sedentary time, physical activity, and fitness in older adults: Systematic review and meta-analysis. J Med Internet Res [Internet]. 2019;21(11):e14343. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC6908977/>
10. Bentley CL, Powell L, Potter S, Parker J, Mountain GA, Bartlett YK, et al. The use of a smartphone app and an activity tracker to promote physical activity in the management of chronic obstructive pulmonary disease: Randomized controlled feasibility study. JMIR MHealth UHealth [Internet]. 2020;8(6):e16203. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7301262/>
11. Gallardo-Solarte K. K, Benavides-Acosta F.P. FP, Rosales-Jiménez R. R. Costos de la enfermedad crónica no transmisible: la realidad colombiana. Rev cienc salud [Internet]. 2016;14(1):103–14. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v14n1/v14n1a10.pdf>
12. Pearson E, Prapavessis H, Higgins C, Petrella R, White L, Mitchell M. Adding team-based financial incentives to the Carrot Rewards physical activity app increases daily step count on a population scale: a 24-week matched case control study. Int J Behav Nutr Phys Act [Internet]. 2020 ;17(1):139. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7677847/>

13. Sullivan AN, Lachman ME. Behavior change with fitness technology in sedentary adults: A review of the evidence for increasing physical activity. *Front Public Health* [Internet]. 2016;4:289. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC5225122/>
14. Herrmann LK, Kim J. The fitness of apps: a theory-based examination of mobile fitness app usage over 5 months. *MHealth* [Internet]. 2017;3:2. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC5344171/>
15. Huang G. Does warm glow promote physical activity? Examining the relative effectiveness of self-benefiting versus other-benefiting incentives in motivating fitness app use by corporate sponsorship programs. *Health Commun* [Internet]. 2021;36(13):1719–30. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32698621/>
16. Mitchell M, Lau E, White L, Faulkner G. Commercial app use linked with sustained physical activity in two Canadian provinces: a 12-month quasi-experimental study. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2020;17(1):24. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32098625/>
17. Errázuriz Domínguez PP. Procedimiento de uso de tarjeta bip!. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Subsecretaría de Transportes. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2013.
18. Ministerio del Deporte, Encuesta nacional de hábitos de actividad física y deporte 2018 en personas de 18 años y mas. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2018.
19. Pedersen MRL, Hansen AF, Elmoose-Østerlund K. Motives and barriers related to physical activity and sport across social backgrounds: Implications for health promotion. *Int J*

Environ Res Public Health [Internet]. 2021;18(11):5810. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34071630/>

20. Caro Dougnac D. Impacto económico de las enfermedades crónicas [seminario de título]. Santiago, Chile: Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile; 2014. 25 – 63 p.
21. Comunicaciones UBO. La paradoja de Transantiago: el tercer milenio del transporte [Internet]. BOLETÍN INFORMATIVO. 2019. Disponible en: <http://www.ubo.cl/boletin/la-paradoja-de-transantiago-el-tercer-milenio-del-transporte/>
22. Muñoz Abogabir JC, Schmidt Garín A, Navarro Sudy MI, Tamblay Moënne SJ. Asesoría para mejoras operativas y de participación para el sistema de transporte público de Santiago. Pontificia Universidad Católica de Chile, 2017; 131, 138-40; 171.
23. Szasz PA, Custodio PS, Finchmann F, Guterman L, Chicangana WP. Informe de evaluación externa al sistema de transporte público remunerado de pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto. Proyecto34, elaborado para la Dirección de Transporte Público, 2018(2). Disponible en: <https://www.dtpm.cl/index.php/documentos/estudios>.
24. Dirección de Transporte Público (DTP). Plan integral contra la evasión [Internet]. PRESENTACIÓN. 2017. Disponible en:
<https://www.dtpm.cl/index.php/documentos/estudios>.
25. Dirección de Transporte Público (DTP). Medición de la percepción y opinión de los usuarios del transporte público metropolitano sobre la evasión del pago de pasaje. [Internet]. INFORME 2017. Disponible en:
<https://www.dtpm.cl/index.php/documentos/estudios>.

26. Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Programa Elige Vivir Sano. Informe oferta pública 2019: Sistema Elige Vivir Sano. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019.
27. Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Programa Elige Vivir Sano. Sistema Elige Vivir Sano: Estrategia nacional cero obesidad para detener el aumento de la obesidad en Chile al año 2030. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; actualización 2020.
28. Ministerio de Salud, Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS). Indicadores básicos de salud Chile 2017. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2017.
29. Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Programa Elige Vivir Sano. Policy brief secretaría Elige Vivir Sano, Ministerio de Desarrollo Social y Familia. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2020.
30. Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Programa Elige Vivir Sano. Radiografía de la obesidad en Chile. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2020.
31. Margozzini P, Passi Álvaro. Encuesta Nacional de Salud, ENS 2016-2017: un aporte a la planificación sanitaria y políticas públicas en Chile. ARS med [Internet]. 4 de junio de 2018; 43(1): 30-4. Disponible en: <https://arsmedica.cl/index.php/MED/article/view/1354>
32. Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios: de un vistazo [WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020. Licencia CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
33. Arem H, Moore SC, Patel A, Hartge P, Berrington de Gonzalez A, Visvanathan K, et al. Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship. JAMA Intern Med [Internet]. 2015;175(6):959–67. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25844730/>

34. Lear SA, Hu W, Rangarajan S, Gasevic D, Leong D, Iqbal R, et al. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. *Lancet* [Internet]. 2017;390(10113):2643–54. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28943267/>
35. Ding D, Lawson KD, Kolbe-Alexander TL, Finkelstein EA, Katzmarzyk PT, van Mechelen W, et al. The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *Lancet* [Internet]. 2016;388(10051):1311–24. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27475266/>
36. Reynolds G. Lifelong exercise adds up to big health care savings. *The New York times* [Internet]. el 16 de junio de 2021; Disponible en: <https://www.nytimes.com/2021/06/16/well/move/exercise-health-care-cost-savings.html>
37. Coughlan D, Saint-Maurice PF, Carlson SA, Fulton J, Matthews CE. Leisure time physical activity throughout adulthood is associated with lower medicare costs: evidence from the linked NIH-AARP diet and health study cohort. *BMJ Open Sport Exerc Med* [Internet]. 2021;7(1):e001038. Disponible en: <https://bmjopensem.bmj.com/content/7/1/e001038>
38. Normand MP. Increasing physical activity through self-monitoring, goal setting, and feedback. *Behav Interv* [Internet]. 2008;23(4):227–36. Disponible en: <https://psycnet.apa.org/fulltext/2008-17294-002.pdf>
39. Conroy DE, Yang C-H, Maher JP. Behavior change techniques in top-ranked mobile apps for physical activity. *Am J Prev Med* [Internet]. 2014;46(6):649–52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24842742/>
40. Kurti AN, Dallery J. Internet-based contingency management increases walking in

sedentary adults: contingency management increases. *J Appl Behav Anal* [Internet]. 2013;46(3):568–81. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24114220/rti>

41. Fernández-Verdejo R, Suárez-Reyes M. Inactividad física versus sedentarismo: análisis de la Encuesta Nacional de Salud de Chile 2016-2017. *Rev Med Chil* [Internet]. 2021;149(1):103–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34106141/>
42. Cristi-Montero C, Celis-Morales C, Ramírez-Campillo R, Aguilar-Farías N, Álvarez C, Rodríguez-Rodríguez F. Sedentary behaviour and physical inactivity is not the same!: An update of concepts oriented towards the prescription of physical exercise for health. *Rev Med Chil* [Internet]. 2015;143(8):1089–90. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0034-98872015000800021&script=sci_arttext
43. Startup chilena Butterfly recauda US\$60 millones, más que lo obtenido por Cornershop y NotCo en la misma etapa de inversión. el 2 de noviembre de 2021; Disponible en: <https://www.latercera.com/earlyaccess/noticia/startup-chilena-butterfly-recauda-us60-millones-mas-que-lo-obtenido-por-cornershop-y-notco-en-la-misma-etapa-de-inversion/WXNXZJQNLVHZZO6LYWHHIWFUZY/>
44. Tudor-Locke C, Craig CL, Thyfault JP, Spence JC. A step-defined sedentary lifestyle index: <5000 steps/day. *Appl Physiol Nutr Metab* [Internet]. 2013;38(2):100–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1139/apnm-2012-0235>
45. Tudor-Locke C, Craig CL, Brown WJ, Clemes SA, De Cocker K, Giles-Corti B, et al. How many steps/day are enough? For adults. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2011;8(1):79. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC3197470/pdf/1479-5868-8-79.pdf>

46. Distribución por edad - Chile - Población [Internet]. Indexmundi.com. Disponible en: https://www.indexmundi.com/es/chile/distribucion_por_edad.html
47. Metro de Santiago. Reporte de sostenibilidad. Santiago, Chile: Metro de Santiago; 2016.
48. Metro llama a licitación que reactiva los proyectos de Línea 8 y Línea 9 [Internet]. Metro de Santiago. Disponible en: <https://www.metro.cl/noticias/metro-llama-a-licitacion-que-reactiva-los-proyectos-de-linea-8-y-linea-9>
49. García González R, Suárez Pérez R. Dimensión educativa del cuidado de las personas con enfermedades crónicas. Rev cuba endocrinol [Internet]. 2001 [citado el 17 de enero de 2022];12(3):178–87. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532001000300007
50. Caputo EL, Feter N, Alberton CL, Leite JS, Rodrigues AN, Dumith SC, et al. Reliability of a smartphone application to measure physical activity. Rev sports med [Internet]. 2021; 1 – 8. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/15438627.2021.1899919>