

Universitat de Lleida

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL USO DE LA APLICACIÓN *PUKONO* EN EL CONSEJO DIETÉTICO EN PACIENTES CON NEFROLITIASIS CÁLCICA

Autora: Patricia Mateo Hernando

Tutorizado por: José Tomás Mateos García

**Facultad de Enfermería y
Fisioterapia**

Grado en Enfermería

Trabajo de Fin de Grado

Curso 2021/2022

Lleida, 23 de mayo de 2022

Agradecimientos

La realización de este trabajo no hubiera podido llevarse a cabo sin el soporte de mi familia y amigos. Gracias por estar conmigo en cada una de las etapas de mi vida estos 4 años; por dejarme tropezar, pero ofrecerme siempre vuestra mano para que me sujete y no termine de caer; por enseñarme a apreciar lo bueno del hoy, y así poder construir un mañana un poco mejor. Y sobre todo por hacerme sentir en casa a vuestro lado, y haber hecho de Lleida un refugio.

Y por último, mostrar mi gratitud a mi tutor. El cual con su positividad y confianza en mí, consiguió que no me diera por vencida y siguiera a delante.

Gracias de corazón.

ÍNDICE

RESUMEN	6
ABSTRACT.....	7
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL	2
2.1 Anatomofisiología renal.....	2
2.2 Litiasis urinaria	3
2.2.1 La nefrolitiasis cálcica	3
2.2.2 Cuadro clínico del cólico nefrítico	5
2.2.3 Epidemiología	5
2.3 Intervenciones educativas para la prevención de la litiasis urinaria .	6
3. ANTECEDENTES.....	9
4. JUSTIFICACIÓN.....	10
5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	10
6. HIPÓTESIS	10
7. OBJETIVOS.....	10
8. METODOLOGÍA.....	11
8.1 Tipo de estudio	11
8.2 Contexto del estudio: ámbito y período	11
8.3 Participantes: población y muestra	11
8.4 Variables	12
8.5 Técnicas para la recogida de la información	13
8.6 Intervención	14
8.7 Cronograma	16
8.8 Aspectos éticos y legales	17
9. LIMITACIONES Y SESGOS.....	17
10. CONCLUSIONES O REFLEXIÓN DE APRENDIZAJE.....	18
11. BIBLIOGRAFÍA.....	20
12. ANEXOS	28
ANEXO 1. Diario dietético de 24h.....	28
ANEXO 2. Capturas de pantalla PUKONO.....	29

<i>ANEXO 3. Consentimiento informado</i>	<i>31</i>
<i>ANEXO 4. Hoja informativa</i>	<i>32</i>

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1: Cronograma..... 16

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión 12

LISTADO DE ABREVIATURAS

TICs	Tecnologías de la Información y la Comunicación
App	Aplicación para teléfonos inteligentes
HTA	Hipertensión Arterial
IR	Insuficiencia Renal
eHealth	Tecnologías de la información y las comunicaciones para la atención de la salud
UFG	Ultrafiltrado Glomerular
NaCl	Cloruro de Sodio
Ca	Calcio
FC	Frecuencia Cardíaca
Na	Sodio
IMC	Índice de Masa Corporal
CEI	Comité de Ética de Investigación

RESUMEN

Introducción: La dieta y el estado nutricional son factores de riesgo modificables de cálculos renales, y por lo tanto potencialmente prevenibles. La ingesta de dosis altas de sal por ejemplo, puede aumentar el riesgo de generar litiasis cálcica. La revolución de las TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación) ha generado la aparición de aplicaciones que ayuden en el proceso de adherencia al tratamiento, dietético en este caso. *PUKONO* es una App (Aplicación para teléfonos inteligentes) que permite ayudar a mejorar la alimentación de pacientes con HTA (Hipertensión Arterial) o IR (Insuficiencia Renal) a través de una guía de alimentos, recetas e incluso menús validados por profesionales de la salud y la alimentación. El objetivo de este ensayo es determinar la eficacia de *PUKONO* para ayudar a las personas con cálculos renales a elegir alimentos con menos sal.

Diseño: Ensayo controlado aleatorio paralelo de 6 meses de duración con dos grupos de pacientes. Se intervendrá sobre un grupo con la aplicación móvil *PUKONO* además del consejo dietético habitual y el grupo control solamente recibirá el consejo dietético habitual.

Métodos: Sesenta personas mayores de edad (>18 años) a los que en algún momento de su vida les fue diagnosticado un cálculo renal, serán asignados aleatoriamente en una proporción 1:1 a la aplicación de teléfono inteligente *PUKONO* o al control habitual. Se evaluará la adherencia al consejo dietético a través de cuestionarios pre y post intervención a los 2 grupos control tras pasar 6 meses.

Palabras Clave: Nefrolitiasis, cloruro de sodio, teléfono inteligente, prevención y control.

ABSTRACT

Introduction: Diet and nutritional status are modifiable risk factors for kidney stones, and therefore potentially preventable. The intake of high doses of salt, for example, can increase the risk of generating calcium stones. The revolution of the ICTs (Information and Communication Technologies) has generated the appearance of applications that help in the process of adherence to treatment, dietary in this case. *PUKONO* is an App (Application for smartphones) that helps improve the diet of patients with HTA(Hypertension) or IR (Renal Insufficiency) through a food guide, recipes and even menus validated by health and nutrition professionals. The purpose of this trial is to determine the effectiveness of *PUKONO* in helping people with kidney stones choose foods with less salt.

Design: Parallel randomized controlled trial of 6 months duration with two groups of patients. One group will be intervened with the *PUKONO* mobile application in addition to the usual dietary advice and the control group will only receive the usual dietary advice.

Methods: Sixty people of legal age (>18 years) who at some point in their lives were diagnosed with a kidney stone, will be randomly assigned in a 1:1 ratio to the smartphone application *PUKONO* or to the usual control. Adherence to dietary advice will be evaluated through pre and post intervention questionnaires to the 2 control groups after 6 months.

Keywords: Nephrolithiasis, sodium chloride, smartphone, prevention & control.

1. INTRODUCCIÓN

La presencia de cálculos en la vía urinaria es un problema importante de salud poblacional que supone una de las principales causas de morbilidad del tracto urinario (1). La presencia de urolitiasis se asocia con un mayor riesgo de enfermedades renales crónicas e insuficiencia renal terminal. Además, los cálculos renales suelen ir acompañados de cólicos dolorosos, lo que impacta en la calidad de vida de los pacientes. En las últimas décadas, la prevalencia de este problema ha ido en aumento, influido por el aumento de la esperanza de vida, pero también de factores de riesgo como la dieta (2). Estudios recientes señalan una prevalencia creciente, afecta alrededor del 12% de la población mundial en algún momento de su vida y tiene una tasa de recurrencia de hasta el 40% (3). Existe un 13% de posibilidades de que una persona que tuvo uno vuelva a tener otro en un año; un 35 % de posibilidades dentro de cinco años; un 50% de posibilidades dentro de diez años y un 80% dentro de los siguientes veinticinco años (4).

Hay diferentes tipos de cálculos, formados por oxalato de calcio, ácido úrico, estruvita, cistina o incluso fosfato de calcio. De los cuales la nefrolitiasis cálcica se considera el tipo más frecuente (4,5). Diferentes factores son los que favorecen el desarrollo de litiasis; como la edad, el sexo, la geografía, la temperatura, la exposición al sol, el sedentarismo, el tipo de alimentación e incluso la ingesta de líquido (4).

La dieta y el estado nutricional son factores de riesgo modificables de cálculos renales, y por lo tanto potencialmente prevenibles (6,7). Dado que la composición, macroestructura y microestructura del cálculo dependen claramente de los factores que lo han inducido, antes de guiar el tratamiento del paciente, tanto dietético como farmacológico, es importante determinar el tipo de piedra y realizar una evaluación específica del estado del paciente, con el fin de brindar recomendaciones más efectivas y dirigidas directamente a corregir/prevenir los factores etiológicos implicados en la formación de cada tipo de cálculo (8–10).

En este proyecto, se propone una intervención para la autogestión de la ingesta de sal (Na) como método preventivo de la nefrolitiasis cálcica. Aunque bien es cierto que la ingesta de sodio diaria es necesaria para la homeostasis del cuerpo (6), la dosis recomendada por las guías dietéticas es de 5 a 6 gramos diarios (8). Sin embargo, se suele ingerir en dosis más altas de lo recomendado (6). Lo que genera una mayor excreción de calcio en orina (4,6,8,11). La limitación de sal en la dieta ha mostrado ser útil en la reducción de la incidencia de eventos de cálculos de calcio (6,8,12), y parece tener un efecto positivo en otros factores de riesgo de cálculos renales (6).

Por ello se deben sugerir unas pautas para una nutrición adecuada en personas con tendencia a sufrir cálculos renales (8). Sin embargo, introducir una dieta hiposódica puede ser muy complicado de lograr hoy en día, ya que este elemento se encuentra en prácticamente cualquier alimento procesado o transformado industrialmente (6), principalmente en alimentos envasados y conservados (6). En este sentido, los avances en eHealth (tecnologías de la información y las comunicaciones para la atención de la salud) pueden contribuir a un cambio de comportamiento saludable, pero el impacto de las intervenciones con aplicaciones para teléfonos móviles aún necesita de mayor investigación (13). Este proyecto propone un ensayo controlado aleatorio diseñado para determinar la eficacia de una app móvil para ayudar a las personas con nefrolitiasis cálcica a elegir alimentos con menos sal y mejorar su adherencia al consejo dietético.

2. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL

2.1 Anatomofisiología renal

Los riñones, órganos bilaterales pequeños con forma de alubia, se encargan de filtrar la sangre del organismo, consiguiendo así eliminar las sustancias de desecho, lo que da lugar a un líquido, que comúnmente se conoce como orina. Esta es expulsada de los riñones, a través de los uréteres, que son los tubos que conectan los riñones con la vejiga. Finalmente la orina llega hasta esta última, en donde se almacena hasta que es eliminada por el propio individuo en una micción espontánea (5,14). Cada riñón está compuesto por casi un millón de nefronas; la unidad funcional del riñón. Formada por: glomérulo, túbulo contorneado proximal, asa de Henle (ascendente y descendente), túbulo

contorneado distal y túbulo conector/colector. En ella se llevan a cabo las funciones de filtración, reabsorción y secreción. Es decir, los procesos fundamentales de la función renal, convirtiendo una gran cantidad de filtrado glomerular en una pequeña cantidad de orina, consiguiendo así extraer del plasma lo que debe eliminarse y excretarlo en orina (1,14).

El riñón es el único órgano del cuerpo capaz de regular la reabsorción y excreción de electrolitos y agua. Lo cual es de especial importancia a tener en cuenta, ya que nuestro organismo ha de mantener la homeostasis, equiparando la ingesta de agua y electrolitos con la excreción, manteniendo un equilibrio constante. Como consecuencia, si existe un desequilibrio en la función del riñón aparecerán alteraciones del equilibrio de agua y electrolitos en el cuerpo (1,14).

2.2 Litiasis urinaria

La litiasis urinaria o urolitiasis es la presencia en el aparato urinario de componentes de la orina en fase sólida (cálculos), debido a un desequilibrio entre los factores que promueven la cristalización urinaria y los factores inhibidores de cristales y del crecimiento (15,16). El término nefrolitiasis se aplica a la presencia de cálculos en el riñón, y el de urolitiasis alude a la posible localización de los cálculos en cualquier punto del aparato urinario, desde las papilas renales hasta el meato uretral (16).

El proceso de formación de los cálculos renales pasa por diferentes etapas; primero tiene lugar una sobresaturación de la orina; la segunda fase consiste en una germinación cristalina; y la tercera sería el aumento del tamaño de las partículas formadas, bien por su crecimiento o por el agrupamiento de unos con otros entre sí. La siguiente etapa es la nucleación del cálculo, con la consiguiente retención de una o varias de las partículas formadas en un túbulo renal, la pared de una papila o en las vías urinarias (1,17). Según su composición química se puede clasificar en cálculos de oxalato, cálcico, fosfato cálcico, estruvita, ácido úrico, cistina etc. Los cálculos de oxalato cálcico son los más frecuentes (16).

2.2.1 La nefrolitiasis cálcica

La litiasis renal cálcica es una afectación de alta prevalencia, considerada incluso el tipo de litiasis más frecuente (16,18). Se caracteriza por un aumento en la concentración del calcio en orina (18). Se la considerada un problema

socioeconómico de importancia para el ser humano, ya sea por el dolor cólico renal, la frecuencia de recurrencias o el gasto farmacéutico (18). La hipercalciuria es el factor de riesgo metabólico más frecuente en este tipo de litiasis, presentándola casi el 50% de los pacientes (18). Muchos trastornos fisiológicos y metabólicos se han implicado en la etiología de la formación de cálculos renales (19). La hipercalciuria idiopática, una anomalía hereditaria que se caracteriza por cantidades excesivas de calcio en la orina en pacientes con niveles séricos de calcio normales, sin la presencia de causa patológica o por medicamentos que aumenten la excreción urinaria de calcio; está relacionada con la formación de cálculos renales de oxalato y fosfato de calcio (15,20).

Un volumen de orina bajo es uno de los factores de riesgo más importantes para la formación de cálculos urinarios. Esto está directamente relacionado con el beneficio de la ingesta hídrica para mantener un volumen de orina > a 2L/día (21). Algunos fármacos pueden inducir litiasis, por su relación con la alteración urinaria o el pH de forma desfavorable por la precipitación directa del fármaco o sus metabolitos en orina (17).

También pueden jugar un papel importante como factores de riesgo la dieta, ingesta hídrica, consumo de sal y proteínas animales, o la toma de suplementos, exposición ambiental o laboral a tóxicos (cadmio o ácido oxálico, presentes en pinturas) o agentes de calor excesivo que conllevan a la deshidratación (17,22). La prevalencia de presentar cálculos renales varía según la edad, con una incidencia baja en la infancia y los ancianos y un pico entre la cuarta y la sexta década de la vida (23). Predomina en el género masculino, aunque ha habido alguna evidencia de una reducción de la brecha de género que quizá esté relacionada con la dieta y el aumento del síndrome metabólico, incluyendo las tasas de obesidad y diabetes (24).

La incidencia y prevalencia de cálculos de todo el mundo varía según la zona geográfica dependiendo de la variación estacional de la temperatura, la genética, el agua, la temperatura ambiental, la latitud, la contaminación, la riqueza, la disponibilidad de tecnología, los hábitos dietéticos y la distribución por edades, entre otros. Aunque en algunos casos estos datos pueden no ser del todo fiables por los problemas considerables que presentan algunos países con el uso de las TICs, bases de datos, métodos de diagnóstico etc. (22).

Los factores ocupacionales son considerados también un componente importante de la evaluación de los formadores de cálculos. Se consideran un riesgo aquellas ocupaciones laborales expuestas a condiciones de deshidratación o que no permiten la hidratación (25,26); como pueden ser los trabajadores del acero, los fabricantes de vidrio, los maquinistas...debido a la exposición al calor y la humedad elevados (27).

Algunas enfermedades como la obesidad (28), diabetes mellitus (29), HTA (30), gota (31) o incluso el síndrome metabólico (29) se asocian también como factores de riesgo de cálculos renales (22).

2.2.2 Cuadro clínico del cólico nefrítico

El cólico nefrítico se define como una situación clínica caracterizada por un dolor intenso, agudo e incapacitante, localizado en la región lumbar, a nivel de fosa renal (generalmente unilateral), que puede ser irradiado hacia fosa iliaca y la región inguinal, a veces hasta el muslo, el escroto o los labios mayores. Se produce más frecuentemente como resultado de la obstrucción del tracto urinario superior por una litiasis, y provoca una distensión retrógrada del sistema calicial (32–34).

Algunos de los síntomas del cólico nefrítico son (34):

- Dolor. Puede provocar agitación, caracterizada por la búsqueda impaciente de una postura antiálgica.
- Clínica miccional. Hematuria y clínica irritativa miccional (polaquiuria, disuria, escozor, urgencia) en cálculos en uréter distal cerca de la vejiga.
- Síntomas gastrointestinales: náuseas, vómitos, paresia intestinal etc.
- Fiebre. Asociada a dolor en el flanco sugeriría pielonefritis obstructiva, considerándose un cólico complicado.
- Síntomas generales: HTA, aumento de la FC (Frecuencia Cardíaca), sudoración, palidez etc.

2.2.3 Epidemiología

“La urolitiasis es un motivo de consulta frecuente en los diferentes escalones asistenciales, tanto en los servicios de Urgencias, como en las consultas” (16), afectando aproximadamente al 15% de la población mundial (35), según Aibar-Arregui et al. (36) es la “consulta más frecuente en los servicios de urgencias.

Aproximadamente el 12% de la población sufrirá un cólico renal a lo largo de su vida y el 30-40% tendrá al menos una recaída en los siguientes 5 años” (p.145).

Afecta aproximadamente al 5-12% de la población menor de 70 años de edad de los países industrializados (37). Dándose tanto en mujeres como en hombres, aunque predomina en varones. La tercera y cuarta década de la vida es la más frecuente para su aparición (16). Según Hermida Pérez et al. (38) “hasta un 10-20% de los varones y un 3-5% de las mujeres sufrirán al menos un episodio de cólicos nefríticos durante su vida” (p.173). La litiasis tiende a aparecer nuevamente en el 40% de los casos, con una media de un nuevo cálculo cada 2 o 3 años, con la misma composición y en la misma localización (16). Entorno al 70-80% de los cálculos son de oxalato cálcico, situándolos como los más frecuentes (15,16,39). Seguido del fosfato de calcio (17%), el de ácido úrico (8%), la estruvita (3%) y la cistina (0,4%) (40).

La ingesta de sal aumenta la excreción de calcio; por cada 100mmol aumenta alrededor de 25mg el calcio urinario. Además de presentar diversos efectos adversos, como la pérdida ósea (15). El mayor desafío en el seguimiento de los formadores de cálculos es la baja adherencia por parte de los pacientes a las recomendaciones médicas conservadoras o selectivas, en particular el asesoramiento dietético (41). En una revisión llevada a cabo en 2014 se demostró la eficacia, efectividad y seguridad de las intervenciones dietéticas para prevenir complicaciones en la hipercalciuria idiopática. La adherencia a largo plazo a una dieta que presenta niveles normales de calcio, bajos en sal y bajos en proteínas puede reducir la calciuria y oxaluria, o lo que es lo mismo, los cálculos de oxalato cálcico (20).

2.3 Intervenciones educativas para la prevención de la litiasis urinaria

Tras la expulsión de un cálculo, el paciente debe someterse a una evaluación básica para ser asignados a un grupo con bajo o alto riesgo de recurrencia de cálculos. En caso de pertenecer al grupo de bajo riesgo el paciente adoptará medidas preventivas generales en cuanto a la ingesta de líquidos y nutricionales, junto con la mejora del estilo de vida. Y en caso de pertenecer al grupo de alto riesgo de recurrencia, se requiere una evaluación metabólica específica

individualizada en función del tipo de cálculo. Esta evaluación consiste en la recolección de dos muestras de orina de 24h, que junto con el análisis de cálculos guiará el manejo dietético y médico para la prevención de cálculos (42,43).

Las anomalías metabólicas causantes de cálculos son casi todas de origen genético. Por ello, la predisposición litiásica dura toda la vida. De ahí la importancia de intentar mantener un control dietético y reservar el tratamiento farmacológico para los casos complicados (17).

La reaparición de litiasis puede ser prevenible. Antes que nada se aplicarán medidas conservadoras. El rol de enfermería juega un papel imprescindible para llevar a cabo esta labor de educación para la salud y consejo dietético. Únicamente se aplicará tratamiento farmacológico cuando fracase la pauta conservadora o existan factores de riesgo (16), litiasis de repetición, disuria persistente, hematuria macroscópica frecuente, nefrocalcinosis u osteopenia progresiva (17). El tratamiento dietético bien controlado y adaptado a la persona, es muy útil para evitar la formación de cálculos (17). Existen recomendaciones generales para cualquier tipo de litiasis y algunas que varían en función de la anomalía metabólica presente (44). Algunas de las recomendaciones para la prevención de las recidivas de cálculos renales cálcicos:

- Se recomienda aumentar la ingesta de líquidos (al menos >2L/día), independientemente del tipo de litiasis (15,43,45).
- Bebidas como el café, té, cerveza, vino tinto y zumo de naranja, tienen un riesgo reducido de formación de cálculos. En cambio, se recomienda evitar las bebidas azucaradas porque aumentan el riesgo de litiasis (46).
- Ingesta normal de calcio (1000-1200 mg/día, lo que serían aproximadamente 3 raciones de lácteos al día (43,47)). La restricción de calcio, pese a su popularidad, no está recomendada. A menor ingesta de calcio, el oxalato queda libre y aumenta su absorción, formando complejos de oxalato cálcico (15,47). La restricción extrema del oxalato en la dieta es poco práctica y peligrosa, dado que supondría lugar ingerir menos frutas, verduras y cereales integrales, las cuales proporcionan otros importantes beneficios para la salud (48,49).

- Reducir el consumo de sal y proteína animal. El consumo elevado de sal eleva la calciuria(excreción de calcio por la orina) (15,17). Es recomendable mantener una dieta con unos 100/150 mEq/día de Na (Sodio) (lo que equivaldría a 2300 mg/día, equivalente a 6g de sal) (17,50). El contenido de proteína animal estaría limitado a 0,8-1,0g/kg/dc IMC (Índice de Masa Corporal): 18-25kg/m² (valor objetivo para adultos, no aplicable a niños) (43).
- Aumentar la ingesta de frutas y verduras, especialmente los cítricos (ricas en potasio, en agua y en magnesio). La ingesta baja de potasio puede aumentar el riesgo de formación de cálculos porque aumenta el calcio urinario y disminuye el citrato (15,47,51–53).
- Consumir cereales integrales. Su contenido en fitatos reduce la absorción intestinal de calcio, inhibiendo la cristalización (54).
- El consumo de pescado azul y aceite de pescado tiene un efecto protector en la formación de cálculos (55).
- Evitar el consumo excesivo de suplementos vitamínicos (43).

Las recomendaciones dietéticas siempre han de adaptarse al hábito dietético individual del paciente, con el fin de garantizar su cumplimiento (15).

El consumo excesivo de sal ha experimentado un aumento notable en los países en desarrollo. Este es considerado como un determinante dietético perjudicial para la salud, contribuyendo a la prevalencia de muchas enfermedades no transmisibles (56). Su consumo inhibe la reabsorción de calcio en los túbulos renales a partir de la expansión del volumen de líquido extracelular, lo que genera un aumento en la excreción de calcio y por consiguiente aumenta el riesgo de formación de cálculos (50). “Los estudios de intervención en adultos normales demostraron que cada aumento de 100mmol (2300mg) en la ingesta de sodio por día aumenta la excreción diaria de calcio en aproximadamente 1 mmol” (50).

La ingesta dietética recomendada de sodio es <100mmol (2300mg) o 6g de sal (NaCl) por día (50). Como ya se ha indicado, la hipercalciuria idiopática es un factor de riesgo directamente relacionado con la formación de cálculos renales de oxalato de calcio (15,20). Indudablemente los factores genéticos juegan un papel importante en su aparición, pero a su vez se ha demostrado que el tipo de

dieta puede influir en su expresión fenotípica. Un ensayo cuyo objetivo era evaluar el efecto de una dieta baja en sal sobre la hipercalciuria idiopática, obtuvo como resultados que una reducción mantenida del consumo de sal durante un periodo prolongado de tiempo, mediante la eliminación de la sal añadida y la reducción de los alimentos con alto contenido en sal, mejoró notablemente la hipercalciuria idiopática en pacientes con enfermedad de cálculos de calcio, corrigiéndola en aproximadamente el 30% de los casos (57).

3. ANTECEDENTES

En los últimos años se ha desarrollado un nuevo campo de investigación que incluye el uso de tecnologías para proporcionar cambios de comportamientos en la salud de los individuos (13). Esta línea, que se recoge bajo el concepto eHealth, incluye (aunque no exclusivamente), el uso de aplicaciones de teléfonos móviles que ayuden a los individuos a controlar hábitos y factores de riesgo. Cada vez hay mayor evidencia de que esta tecnología puede contribuir al control y tratamiento de diferentes patologías, involucrando a los pacientes en su autocuidado y control de factores de riesgo (58). Algunas características que hacen útil a este tipo de tecnologías son su accesibilidad y fácil manejo (59).

Sin embargo, uno de los problemas identificados de estas tecnologías es su baja tasa de aceptación, sobre todo en personas de mayor edad (60). Por otro lado, la adherencia al uso de la aplicación también puede disminuir con el tiempo (61). Además, la mayoría de estudios adolecen de metodologías que permitan la comparación de estas aplicaciones para su validación por parte de los pacientes, que permitan comprender las experiencias que implican estas aplicaciones y cuáles son las más eficientes entre perfiles de pacientes específicos (62).

En cuanto al uso de estas tecnologías para la adherencia a consejo dietético, aunque todavía de forma incipiente algunos estudios han mostrado cierta evidencia que muestra su utilidad, concretamente con el objetivo primario o secundario de reducir el consumo de sal en la dieta (56,63). De los estudios identificados, destaca el de Eyles et al. (64), en el que a partir de un ensayo aleatorizado realizado con pacientes con patologías cardiovasculares, redujeron de forma eficaz la ingesta de sal a partir de una aplicación móvil que daba

información nutricional junto con sugerencias de alternativas con menos sal de diferentes alimentos disponibles en el mercado.

De forma más específica sobre pacientes con nefrolitiasis, la evidencia es aún más escasa y la mayoría se enfoca en el control de consumo de líquidos. En cuanto al consejo dietético, el estudio de Whright et al. (65), apunta a que el uso de estas aplicaciones debe complementarse para que puedan resultar eficaces.

4. JUSTIFICACIÓN

Las intervenciones eficaces para reducir la incidencia de la nefrolitiasis cálcica son vitales, especialmente para aquellos que ya han sufrido un episodio en el pasado. Como se ha mostrado, parte de esta intervención es el consejo dietético que incluye el asesoramiento para mantener una dieta baja en sal, sin embargo, su ingesta suele estar muy por encima de las recomendaciones en la mayoría de pacientes y a muchos les resulta difícil identificar los alimentos con menos sal. En este sentido, la evidencia que relaciona el uso de aplicaciones con el aumento a la adherencia a consejo dietético o a tratamientos, aunque muestra ciertos resultados positivos, debe desarrollarse por medio de estudios que permitan verificar su efectividad. Es por tanto necesario, realizar estudios para poder obtener pruebas más sólidas sobre la eficacia del uso de este tipo de aplicaciones a la hora de prevenir este importante problema de salud.

5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Con todo lo anterior, este proyecto se plantea evaluar la eficacia del uso de la aplicación *PUKONO* (66) en el consejo dietético en pacientes con nefrolitiasis cálcica.

6. HIPÓTESIS

El uso de la aplicación *PUKONO* conlleva un aumento en la adherencia al consejo dietético por parte de los pacientes.

7. OBJETIVOS

- **Objetivo general:** Evaluar la eficacia del uso de la aplicación *PUKONO* en el consejo dietético en pacientes con nefrolitiasis cálcica.
- **Objetivos específicos:**

- Comprobar la ingesta de sal tras el uso de la aplicación *PUKONO* en el consejo dietético a pacientes con nefrolitiasis cálcica.
- Valorar la percepción de los pacientes con nefrolitiasis cálcica sobre el uso de la aplicación *PUKONO* en el consejo dietético.

8. METODOLOGÍA

8.1 Tipo de estudio

Se propone un ensayo controlado aleatorio paralelo de 6 meses de duración con dos grupos de pacientes reclutados a partir del Servicio de Urología del HUAV (Hospital Universitario Arnau de Vilanova) de Lleida. Los participantes serán asignados al azar entre el grupo en el que se intervendrá con la aplicación móvil *PUKONO* además del consejo dietético habitual y el grupo control, al que solo se le dará este consejo dietético habitual.

8.2 Contexto del estudio: ámbito y período

El estudio será realizado en el “Servicio de Urología del HUAV”, de la ciudad de Lleida, concretamente en la consulta de enfermería de urología. Un grupo recibirá educación acerca de cómo utilizar la aplicación *PUKONO* para la disminución del consumo de sal, y el otro grupo no recibirá ningún tipo de educación adicional a los consejos dietéticos tradicionales dados en dicha consulta.

A los 3 meses de la cita en la que reciban dicha información, se realizará una consulta de seguimiento. La enfermera llevará a cabo un cuestionario de manera verbal en la que a través de la realización de preguntas abiertas, se intentará observar si ha tenido una buena aceptación y así asegurar que la adherencia al uso de la aplicación no ha disminuido con el tiempo.

Al cabo de 6 meses se procederá a comprobar si uno de los grupos ha disminuido más su consumo de sal que el otro y por lo tanto se ha visto aumentada la adherencia al consejo dietético.

8.3 Participantes: población y muestra

Se incluirán sesenta pacientes a los que les fue diagnosticada nefrolitiasis cálcica en el pasado y que pertenecen a la consulta de enfermería de urología del HUAV.

Los criterios de exclusión y exclusión para la elección de la muestra se reflejan en la *Tabla 1*.

Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Pacientes mayores de edad (>18 años) del servicio de urología del HUAU	Pacientes que no estén dispuestos a participar en el proyecto o no estén dispuestos a hacer cambios en la dieta
Pacientes que han presentado anteriormente nefrolitiasis cálcica	Pacientes que no disponen de smartphone, internet, o no tienen suficiente habilidad para utilizar estos recursos de forma correcta
Pacientes con las habilidades necesarias y los recursos convenientes (smartphone, internet) para usar las TICs	Pacientes institucionalizados o con discapacidades que no puedan utilizar la app sin la ayuda de terceras personas o de una tecnología asistencial
Pacientes dependientes que tengan ayuda de una tercera persona (de >18años) o de una tecnología asistencial	Pacientes que no sepan hablar castellano (la única lengua en la que se presenta esta aplicación)

Se citará a los pacientes por teléfono o a través de la consulta rutinaria de enfermería de urología; ya sea para informar acerca de los consejos dietéticos de manera tradicional tal y como se hace habitualmente, o para además de dicha información, dar a conocer la aplicación *PUKONO*.

8.4 Variables

El resultado primario del estudio es la adherencia al consejo dietético y la disminución de ingesta de sal. Los resultados secundarios son el uso y la aceptación de la aplicación *PUKONO* por parte de los pacientes.

Dependientes:

- Cambios en la adherencia al consejo dietético. Medido con un diario dietético de 24h (*ANEXO 1*) (64), destinado a capturar información detallada sobre todos los alimentos y bebidas (incluso suplementos dietéticos si es el caso) consumidos por el paciente en las últimas 24h, normalmente desde la medianoche a la medianoche del día anterior. Con el objetivo de que este diario sea lo más detallado posible, se pregunta sobre el método de preparación, porciones y otros datos relevantes.
- Disminución en la ingesta de sal. Medido a través de un examen del volumen urinario en 24h. Este examen permite medir la cantidad de sodio eliminada en la orina en un día.
- Pacientes con cálculos renales cálcicos. Extracción de datos de la base de datos del servicio de urología del HUAV.
- Uso y aceptabilidad de *PUKONO*. Medido mediante un cuestionario escrito con preguntas abiertas. Ofrecido en la última consulta al grupo de pacientes que habrá hecho uso de la aplicación durante 6 meses.

Independientes:

- Sexo: Hombre o mujer
- Edad: Se preguntará la fecha de nacimiento. Solo entrarán en el estudio > de 18 años
- Años desde el primer diagnóstico de litiasis cálcica
- Hábitos alimenticios previos
- Número de antecedentes de cálculos renales cálcicos a lo largo de la vida del paciente

8.5 Técnicas para la recogida de la información

Las estrategias de recogida de información se llevarán a cabo mediante:

- Un **diario dietético de 24 horas**, que reflejará los alimentos y bebidas consumidos en las últimas 24 horas.
- Un **cuestionario con preguntas abiertas** realizadas verbalmente por la enfermera en la consulta de seguimiento 3 meses después de la primera consulta. Tanto al grupo de intervención, para hacer

seguimiento de uso de la App y recordatorio del consejo dietético; como al grupo de control, para recordar el consejo dietético.

- Un **cuestionario post intervención** que conste de preguntas abiertas dirigidas a conocer si se ha realizado un buen uso y ha habido aceptabilidad por parte de los pacientes que la usen. Además de valorar la percepción de los pacientes sobre el uso de la aplicación en el consejo dietético.
- Un **examen de volumen urinario de 24 horas**, el cual nos permitirá medir la cantidad de sodio eliminada en la orina en un día.

La intervención constará de 3 sesiones por paciente, que se desarrollarán en un intervalo de 3 meses entre ellas, y tendrán lugar en la consulta de enfermería de urología tras citar a los pacientes seleccionados. La duración de dichas sesiones durará aproximadamente 1 hora. Se realizará en el turno de mañana, de las 8h hasta las 15h, aunque esto podría verse modificado y adaptado según la disponibilidad de los pacientes.

8.6 Intervención

El grupo de intervención recibirá la aplicación para teléfonos inteligentes *PUKONO* durante 6 meses. *PUKONO* a través de una guía de alimentos, una etiqueta de información nutricional de semáforo interpretativa, recetas, y menús, permite a los usuarios llevar una dieta baja en sal (66), tal y como se recomienda en los consejos dietéticos habituales de la consulta de enfermería de urología del HUAV. Solo que esta aplicación permite hacerlo de forma más visual. Todo ello validado por profesionales de la salud y la alimentación (66), en este caso de los laboratorios Amgen, especializados en el tratamiento de pacientes con enfermedades renales (67). Las recetas y menús están elaborados por la “Fundación Alicia”, que tiene entre sus objetivos ofrecer respuestas culinarias a problemas alimenticios derivados de patologías (68).

Los usuarios que lo deseen podrán compartir sus platos, una vez validados por un profesional. *PUKONO* también incluye un apartado de consejos para reducir el riesgo de alimentos peligrosos y un buscador de alimentos que, de forma visual, los identifica mediante un semáforo renal, teniendo en cuenta si el alimento es seguro en lo que respecta al sodio, potasio y fósforo. Dependiendo

de la opción que haya escogido el usuario según sus recomendaciones dietéticas, solo aparecerá un semáforo, como por ejemplo el de sodio (66). Ver imágenes representativas de PUKONO en (ANEXO 2).

Tanto a los participantes en el grupo de intervención, como a los de control, se les contactará por teléfono para citarlos a una consulta rutinaria. En esta consulta el grupo de control recibirá los consejos dietéticos que normalmente se dan de manera rutinaria. Al grupo de intervención se les proporcionará la herramienta *PUKONO*, además de los consejos dietéticos habituales. Será considerada como “Primera consulta”. Se aprovechará este encuentro para darles cita dentro de 3 y 6 meses e informarles de que recibirán un recordatorio por teléfono de dicha cita un mes antes y la semana anterior para que no se olviden. Así mismo en estas las dos llamadas antes de la finalización del intervalo de 6 meses, se les informará de que dos días antes de la cita deben pasar por la consulta a buscar el bote para la muestra de orina de 24h y la hoja con la tabla del diario dietético de 24h.

Pasados 3 meses tras recibir la información de la primera consulta, se realizará una consulta de seguimiento en la que la enfermera realizará preguntas abiertas de manera verbal para observar si ha tenido una buena aceptación y así asegurar que la adherencia al uso de la aplicación no ha disminuido con el tiempo. Esta consulta puede realizarse presencialmente o por teléfono en caso de que no haya disponibilidad por parte del paciente.

La siguiente y “ultima consulta” será realizada pasado un periodo de tiempo de 6 meses desde la primera consulta. La enfermera recogerá la muestra de orina de 24h que le traerá el paciente, le realizará una serie de preguntas abiertas dirigidas a conocer si se ha realizado un buen uso y ha habido aceptabilidad por parte de los pacientes que hayan hecho uso de ella, y por último se entregará al paciente un cuestionario que tendrá que rellenar en ese mismo momento. El cual ofrecerá preguntas abiertas con el objetivo de poder valorar la percepción de los pacientes sobre el uso de la aplicación en el consejo dietético.

8.7 Cronograma

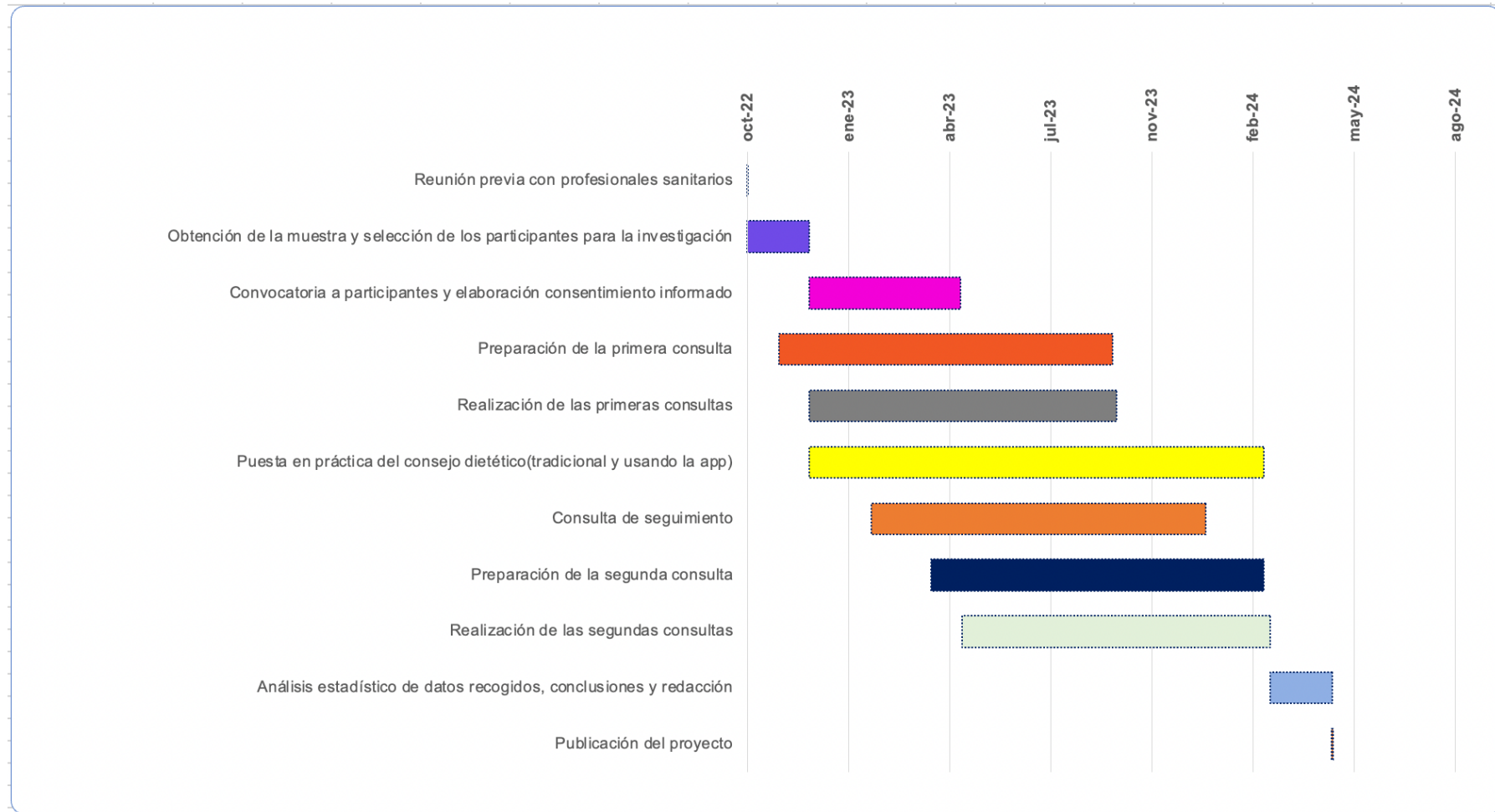


Figura 1: Cronograma

8.8 Aspectos éticos y legales

Para llevar adelante la presente investigación se contará con que los participantes tendrán garantizada la confidencialidad de sus datos personales con pro de salvaguardar todo aspecto que pueda llevar a su reconocimiento. Esto se logrará mediante la creación de un consentimiento informado (*ANEXO 3*) recordando sus derechos de acceso, rectificación y supresión, entre otros, de conformidad con el Reglamento (UE) 2016/678, del Parlamento Europeo y de Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos; la Ley Orgánica 3/2018, de protección de datos personales y Garantía de los derechos digitales. Durante la recogida de datos y transcripción, se asignará un número identificador a cada participante con el objetivo de preservar su anonimato.

En el mismo se dejará constancia a los y las participantes de que se les brindará toda información detallada a cerca de la investigación (*ANEXO 4*). Se les proporcionará la hoja de información del estudio en un lenguaje de fácil entendimiento y se especificará que la modalidad de registro de los datos obtenidos por su parte será mediante un cuestionario escrito, un cuestionario verbal y fruto del análisis de las pruebas realizadas (análisis de orina).

Así mismo, se les informará de que su participación es totalmente voluntaria y que son libres de abandonar el proceso si así lo desean.

Este proyecto de investigación debe ser valorado por el CEI (comité de ética de investigación) del HUAV. Con el objetivo de velar por la protección de los derechos, seguridad y bienestar de las personas que participen en él y ofrecer garantía pública al respecto mediante la emisión de un dictamen acreditativo, para que posteriormente este proyecto sea aprobado por la autoridad competente.

9. LIMITACIONES Y SESGOS

Este ensayo está condicionado a una serie de limitaciones que se deberán tener en cuenta. La primera se encuentra en la baja representatividad de los datos epidemiológicos. No está basado en una muestra de población real. Por lo tanto,

si en un futuro se lleva a cabo, habría que concretar dichos datos para que los resultados obtenidos fueran representativos.

También se trata de un estudio largo, de manera que tiene posibilidades de sufrir abandonos y que los participantes no acaben siguiendo los consejos o utilizando la herramienta sugerida. Si esta variable finalmente fuese lo suficientemente elevada podría comprometer los resultados, e incluso dificultar el contacto con los pacientes en caso de que se quisieran hacer seguimientos posteriores.

Otra limitación es el idioma. El hecho de que solo se presente esta aplicación en un idioma, el castellano, impide que pacientes que no saben hablar esta lengua, puedan utilizar con fluidez esta aplicación.

La aplicabilidad también se debería tener en cuenta. Puede ser complicado aplicar los consejos, recetas...que contiene la App. Un ejemplo podría ser, una casa en la que todos los miembros de la familia comen lo mismo y es una única persona la que ha de adaptar estos consejos. O el simple hecho de la edad. Una edad avanzada o presentar algún tipo de discapacidad que impidiera seguir correctamente los consejos dietéticos transmitidos o el uso de la App. El uso de las TICs varía mucho dependiendo de la edad del paciente. En la actualidad, el número de personas de edad avanzada que no saben usar este tipo de aplicaciones aún es considerable y la presencia de discapacidades puede imposibilitar o diferir en el correcto uso de esta aplicación

10. CONCLUSIONES O REFLEXIÓN DE APRENDIZAJE

La realización de este trabajo ha supuesto un aprendizaje para mí en muchos aspectos. He podido indagar a cerca de un tema que a lo largo de la carrera de enfermería siempre había llamado mi atención. Por ello, la realización de este trabajo además de haber conseguido saciar mis ganas de saber más a cerca de los cálculos renales, sobre todo, me ha generado curiosidad a cerca de los posibles beneficios que podría acarrear la puesta en marcha de este proyecto.

Así mismo, desde un principio, mi intención era realizar un trabajo sobre una intervención, que en un futuro, además de resultar útil en cuanto a la mejora en la adherencia al consejo dietético que experimentan las personas con cálculos renales; fuera llevada a cabo mediante el uso de las TICs. La sociedad está

avanzando y el número de personas que usan su dispositivo móvil como herramienta de ayuda para temas de salud va en aumento. Esto me hizo pensar, que integrar aplicaciones como *PUKONO* en las consultas, podría permitir a los profesionales mantenerse actualizados en cuanto a la metodología con la que educar a los pacientes, y conseguir así proporcionar información actualizada y presentar recursos útiles según las necesidades de la sociedad.

El rol de enfermería podría jugar un papel imprescindible a la hora de recomendar este tipo de alternativas. Así como en el proceso de búsqueda de intervenciones como la que se propone en este ensayo. Enfocadas a mejorar la calidad de vida de los pacientes a través de la prevención primaria y secundaria.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Alelign T, Petros B. Kidney Stone Disease: An Update on Current Concepts. *Advances in Urology*. 2018; 3068365. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2018/3068365>
2. Ziemba JB, Matlaga BR. Epidemiology and economics of nephrolithiasis. *Investigative and Clinical Urology*. 2017;58(5):299–306. Disponible en: <https://doi.org/10.4111/icu.2017.58.5.299>
3. Baumann JM, Casella R. Prevention of Calcium Nephrolithiasis: The Influence of Diuresis on Calcium Oxalate Crystallization in Urine. *Advances in Preventive Medicine*. 2019; 3234867. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2019/3234867>
4. Vázquez F.J. Manual para entender y tratar los cálculos renales: consejos para mejorar la calidad de vida. Primera Edición. Barcelona: Ned Ediciones; 2014.
5. John M. Reduzca la posibilidad de tener un cálculo renal de calcio otra vez: Revisión de la investigación para adultos. 2013;12(13):1-14.
6. Ferraro PM, Bargagli M, Trinchieri A, Gambaro G. Risk of Kidney Stones: Influence of Dietary Factors, Dietary Patterns, and Vegetarian–Vegan Diets. *Nutrients*. 2020;12(3)779. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu12030779>
7. Oliveira LM, Hauschild DB, Leite Cde M, Baptista DR, Carvalho M. Adequate dietary intake and nutritional status in patients with nephrolithiasis: new targets and objectives. *J Ren Nutr*. 2014;24(6):417–422. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2014.06.003>
8. D'alessandro C, Ferraro PM, Cianchi C, Barsotti M, Gambaro G, Cupisti A. Which Diet for Calcium Stone Patients: A Real-World Approach to Preventive Care. *Nutrients*. 2019;11(5)1182. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu11051182>
9. Skolarikos A, Straub M, Knoll T, Sarica K, Seitz C, Petřík A, et al. Metabolic Evaluation and Recurrence Prevention for Urinary Stone Patients: EAU Guidelines. *European Urology*. 2015;67(4):750–763. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.10.029>

10. Grases F, Costa-Bauzá A, Prieto RM. ¿Se puede realmente prevenir la litiasis renal? Nuevas tendencias y herramientas terapéuticas. Laboratorio de investigación de Litiasis Renal. 2017;70(1):91-102.
11. Gambaro G, Croppi E, Coe F, Lingeman J, Moe O, Worcester E, et al. Metabolic diagnosis and medical prevention of calcium nephrolithiasis and its systemic manifestations: a consensus statement. Journal of Nephrology. 2016;29(6):715-734. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40620-016-0329-y>
12. Ferraro PM, Taylor EN, Gambaro G, Curhan GC. Dietary and Lifestyle Risk Factors Associated with Incident Kidney Stones in Men and Women. J Urol. 2017;198(4):858-863. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2017.03.124>
13. Free C, Phillips G, Galli L, Watson L, Felix L, Edwards P, et al. The effectiveness of mobile-health technology-based health behaviour change or disease management interventions for health care consumers: a systematic review. PLoS Med. 2013;10(1):e1001362. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001362>
14. Alexánderson Rosas E. Fisiología cardiovascular, renal y respiratoria. Primera Edición. México: Editorial El Manual Moderno. 2014.
15. Heilberg IP, Schor N. Renal stone disease: causes, evaluation and medical treatment. Arq Bras Endocrinol Metabol. 2006;50(4):823–831. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/s0004-27302006000400027>
16. Sola Galarza I, Martínez-Ballesteros C, Vázquez Alba D, Carballido Rodríguez J. Litiasis urinaria. Medicine. 2011 Jun;10(83):5601–5611. Disponible en: [http://doi.org/10.1016/s0304-5412\(11\)70146-9](http://doi.org/10.1016/s0304-5412(11)70146-9)
17. García García PM, Luis Yanes MI, Garcia Nieto V. Litiasis Renal. Nefrología al día [Internet]. 2019 [citado 27 de Abril de 2022]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-litiasis-renal-242>
18. Arrabal-Polo MÁ, Sierra Girón-Prieto M, Orgaz-Molina J, Zuluaga-Gómez A, Arias-Santiago S, Arrabal-Martín M. Calcium renal lithiasis and bone mineral density. Importance of bone metabolism in urinary lithiasis. Actas Urológicas Españolas (English Edition). 2013;37(6):362–367. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.acuroe.2012.10.002>

19. de La Rosette J. Prevention of kidney stones: A call for more evidence-based research. *Journal of Urology*. 2014;192(2):325–326. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.05.009>
20. Escribano J, Balaguer A, Roquéi Figuls M, Feliu A, Ferre N. Dietary interventions for preventing complications in idiopathic hypercalciuria. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014; 10.1002/14651858.CD006022.pub4. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006022.pub4>
21. Borghi L, Meschi T, Amato F, Briganti A, Novarini A, Giannini A. Urinary Volume, Water and Recurrences in Idiopathic Calcium Nephrolithiasis: A 5-year Randomized Prospective Study. *J Urol*. 1996;155(3):839–843.
22. Sorokin I, Mamoulakis C, Miyazawa K, Rodgers A, Talati J, Lotan Y. Epidemiology of stone disease across the world. *World Journal of Urology*. 2017;35(9):1301–1320. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2008-6>
23. Saigal CS, Joyce G, Timilsina AR. Direct and indirect costs of nephrolithiasis in an employed population: Opportunity for disease management? *Kidney International*. 2005;68(4):1808–1814. Disponible en: <http://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.00599.x>
24. Lieske JC, Peña De La Vega LS, Slezak JM, Bergstralh EJ, Leibson CL, Ho KL, et al. Renal stone epidemiology in Rochester, Minnesota: An update. *Kidney International*. 2006;69(4):760–764. Disponible en: <http://doi.org/10.1038/sj.ki.5000150>
25. Curhan GC. Epidemiology of Stone Disease. *Urologic Clinics of North America*. 2007;34(3):287–293. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.ucl.2007.04.003>
26. Goldfarb DS, Arowojolu O. Metabolic Evaluation of First-time and Recurrent Stone Formers. *Urol Clin North Am*. 2013;40(1):13–20. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.ucl.2012.09.007>
27. Atan L, Andreoni C, Ortiz V, Silva EK, Pitta R, Atan F, et al. High kidney stone risk in men working in steel industry at hot temperatures. *Urology*. 2005;65(5):858–861. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.urology.2004.11.048>

28. Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Obesity, Weight Gain, and the Risk of Kidney Stones. *JAMA*. 2005;293(4):455–462. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.293.4.455>
29. Kohjimoto Y, Sasaki Y, Iguchi M, Matsumura N, Inagaki T, Hara I. Association of Metabolic Syndrome Traits and Severity of Kidney Stones: Results From a Nationwide Survey on Urolithiasis in Japan. *American Journal of Kidney Diseases*. 2013;61(6):923–929. Disponible en: <http://doi.org/10.1053/j.ajkd.2012.12.028>
30. Borghi L, Meschi T, Guerra A, Briganti A, Schianchi T, Allegri F, et al. Essential arterial hypertension and stone disease. *Kidney International*. 1999;55(6):2397–2406. Disponible en: <http://doi.org/10.1046/j.1523-1755.1999.00483.x>
31. Kramer HM, Curhan G. The association between gout and nephrolithiasis: The National Health and Nutrition Examination Survey III, 1988-1994. *American Journal of Kidney Diseases*. 2002;40(1):37–42. Disponible en: <http://doi.org/10.1053/ajkd.2002.33911>
32. Ortigosa Agustín O. Alternativas diagnósticas en el manejo urgente del cólico renal [tesis doctoral]. Zaragoza: Universidad de Zaragoza; 2016.
33. Hermida Pérez J, Hernández Bermejo A, Huernández Guerra J, Sorbenes Gutierrez R. Tratamiento del cólico nefrítico en urgencias: nuestra experiencia. *Med Gen y Fam*. 2013;2(3):67-75.
34. Ancizu JF, Díez-Caballero F. Cólico Renal. *Clínica Universidad de Navarra*. 2018; 2-3.
35. Reggio E, Danilovic A, Tustumi F, Bernardo WM. Urinary lithiasis: diagnostic investigation. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2019;65(8):1037–1041. Disponible en: <http://doi.org/10.1590/1806-9282.65.8.1037>
36. Aibar-Arregui MA., Matía-Sanz M., Pelay-Cacho R., Igúzquiza-Pellejero M.J., Martín-Fortea M.P., Clavel-Conget L. et al. Manejo del cólico renal en urgencias de un hospital de tercer nivel. *Anales del Sis San Navarra [Internet]*. 2010 Ago [citado 25 de Abril de 2022];33(2):145-154. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1137-66272010000300003

37. Sorokin I, Mamoulakis C, Miyazawa K, Rodgers A, Talati J, Lotan Y. Epidemiology of stone disease across the world. *World J Urol*. 2017;35(9):1301–1320. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2008-6>
38. Hermida Pérez José A., Pérez palmes M^a de la P, Loro Ferrer JF, Ochoa Urdangarain O, Buduen Nuñez A. Cólico nefrítico en el servicio de urgencias: Estudio epidemiológico, diagnóstico y etiopatogénico. *Arch Esp Uro [Internet]*. 2010 Abr [citado 25 de Abril de 2022];63(3):173-187. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06142010000300003
39. Leusmann DB, Blaschke R, Schmandt W. Results of 5,035 stone analyses: a contribution to epidemiology of urinary stone disease. *Scand J Urol Nephrol*. 1990;24(3):205–210. Disponible en: <https://doi.org/10.3109/00365599009180859>
40. Lieske JC, Rule AD, Krambeck AE, Williams JC, Bergstralh EJ, Mehta RA, et al. Stone Composition as a Function of Age and Sex. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2014;9(12):2141–2146. Disponible en: <https://doi.org/10.2215/CJN.05660614>
41. Pearle MS, Goldfarb DS, Assimos DG, Curhan G, Denu-Ciocca CJ, Matlaga BR, et al. Medical Management of Kidney Stones: AUA Guideline. *The Journal of Urology*. 2014;192(2):316–324. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.05.006>
42. Marchini GS, Sarkissian C, Tian D, Gebreselassie S, Monga M. Gout, stone composition and urinary stone risk: a matched case comparative study. *J Urol*. 2013;189(4):1334–1339. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.09.102>
43. Skolarikos A, Straub M, Knoll T, Sarica K, Seitz C, Petřík A, et al. Metabolic Evaluation and Recurrence Prevention for Urinary Stone Patients: EAU Guidelines. *European Urology*. 2015;67(4):750–763. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.10.029>
44. Sorokin I, Pearle MS. Medical therapy for nephrolithiasis: State of the art. *Asian Journal of Urology*. 2018;5(4):243-255. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2018.08.005>

45. Lotan Y, Buendia Jiménez I, Lenoir-Wijnkoop I, Daudon M, Molinier L, Tack I, et al. Increased water intake as a prevention strategy for recurrent urolithiasis: major impact of compliance on cost-effectiveness. *J Urol*. 2013;189(3):935–939. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.08.254>
46. Gambaro G, Croppi E, Coe F, Lingeman J, Moe O, Worcester E, et al. Metabolic diagnosis and medical prevention of calcium nephrolithiasis and its systemic manifestations: a consensus statement. *J Nephrol*. 2016;29(6):715–734. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40620-016-0329-y>
47. Sakhaee K, Maalouf NM, Sinnott B. Clinical review. Kidney stones 2012: pathogenesis, diagnosis, and management. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(6):1847–1860. Disponible en: <https://doi.org/10.1210/jc.2011-3492>
48. Taylor EN, Curhan GC. Oxalate Intake and the Risk for Nephrolithiasis. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2007;18(7):2198–2204. Disponible en: <https://doi.org/10.1681/ASN.2007020219>
49. Taylor EN, Curhan GC. Determinants of 24-hour Urinary Oxalate Excretion. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2008;3(5):1453–1460. Disponible en: <https://doi.org/10.2215/CJN.01410308>
50. Siener R. Nutrition and Kidney Stone Disease. *Nutrients* 2021. 2021;13(6):1917. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu13061917>
51. Oris L, Orghi B, Chianchi AS, Iziana T, Eschi M, Ngela A, et al. Comparison of Two Diets for the Prevention of Recurrent Stones in Idiopathic Hypercalciuria. 2009;346(2):77–84. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa010369>
52. Taylor EN, Fung TT, Curhan GC. DASH-Style Diet Associates with Reduced Risk for Kidney Stones. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2009;20(10):2253–2259. Disponible en: <https://doi.org/10.1681/ASN.2009030276>
53. Vecchia LC, Decarli A, Pagano R. Vegetable Consumption and Risk of Chronic Disease: Epidemiology. *Epidemiology [Internet]*. 1998 Mar [cited 2022 Apr 27];9:208–210. Disponible en:

- https://journals.lww.com/epidem/Abstract/1998/03000/Vegetable_Consumption_and_Risk_of_Chronic_Disease.19.aspx
54. Grases F, Isern B, Sanchis P, Perello J, Torres JJ, Costa-Bauza A. Phytate acts as an inhibitor in formation of renal calculi. *Front Biosci.* 2007;12(7):2580–2587. Disponible en: <http://doi.org/10.2741/2256>
 55. Siener R, Jansen B, Watzer B, Hesse A. Effect of n-3 fatty acid supplementation on urinary risk factors for calcium oxalate stone formation. *J Urol.* 2011;185(2):719–724. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2010.09.074>
 56. Ali SH, Luo R, Li Y, Liu X, Tang C, Zhang P. Application of Mobile Health Technologies Aimed at Salt Reduction: Systematic Review. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2019;7(4):e13250. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/13250>
 57. Nouvenne A, Meschi T, Prati B, Guerra A, Allegri F, Vezzoli G, et al. Effects of a low-salt diet on idiopathic hypercalciuria in calcium-oxalate stone formers: a 3-mo randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 2010;91(3):565–570. Disponible en: <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28614>
 58. Marcolino MS, Oliveira JAQ, D'Agostino M, Ribeiro AL, Alkmim MBM, Novillo-Ortiz D. The Impact of mHealth Interventions: Systematic Review of Systematic Reviews. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2018;6(1)e23. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/mhealth.8873>
 59. Vaghefi I, Tulu B. The Continued Use of Mobile Health Apps: Insights From a Longitudinal Study. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2019;7(8):e12983. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/12983>
 60. Biduski D, Bellei EA, Rodriguez JPM, Zaina LAM, de Marchi ACB. Assessing long-term user experience on a mobile health application through an in-app embedded conversation-based questionnaire. *Computers in Human Behavior.* 2020;104:106169. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106169>
 61. Cechetti NP, Bellei EA, Biduski D, Rodriguez JPM, Roman MK, de Marchi ACB. Developing and implementing a gamification method to improve user engagement: A case study with an m-Health application for hypertension monitoring. *Telematics and Informatics.* 2019;41:126–138. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.04.007>

62. Nelson LA, Mulvaney SA, Gebretsadik T, Johnson KB, Osborn CY. The MESSaging for Diabetes (MED) Intervention Improves Short-Term Medication Adherence among Low-Income Adults with Type 2 Diabetes. *J Behav Med.* 2016;39(6):995-1000. Disponible en: <http://doi.org/10.1007/s10865-016-9774-2>
63. He FJ, Zhang P, Luo R, Li Y, Sun Y, Chen F, et al. App based education programme to reduce salt intake (AppSalt) in schoolchildren and their families in China: parallel, cluster randomised controlled trial. *BMJ.* 2022;376:e066982. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-066982>
64. 24-hour Dietary Recall (24HR) At a Glance. Dietary Assessment Primer [Internet]. [cited 2022 May 12]. Disponible en: <https://dietassessmentprimer.cancer.gov/profiles/recall/>
65. Wright HC, Alshara L, DiGennaro H, Kassis Y el, Li J, Monga M, et al. The impact of smart technology on adherence rates and fluid management in the prevention of kidney stones. *Urolithiasis.* 2022;50(1):29–36. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00240-021-01270-6>
66. Pukono - iPhone/Android App [Internet]. Sociedad Española de Nefrología [citado 20 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.pukono.com/>
67. Amgen España [Internet]. Barcelona [actualizado 11 de Mayo de 2020; citado 20 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.amgen.es/>
68. Fundación Alicia [Internet]. [citado 20 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.alicia.cat/es/>

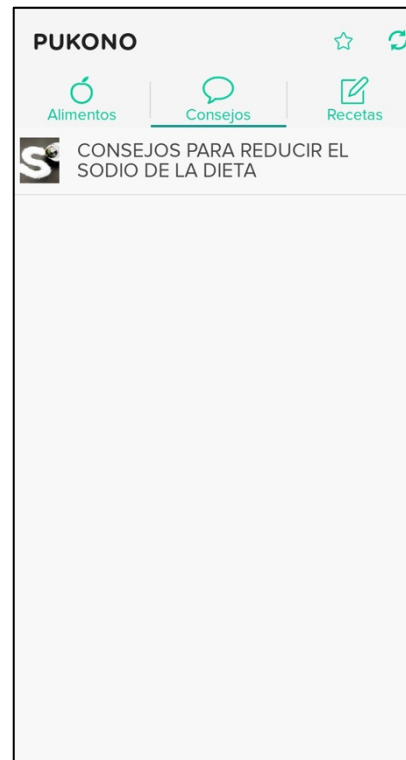
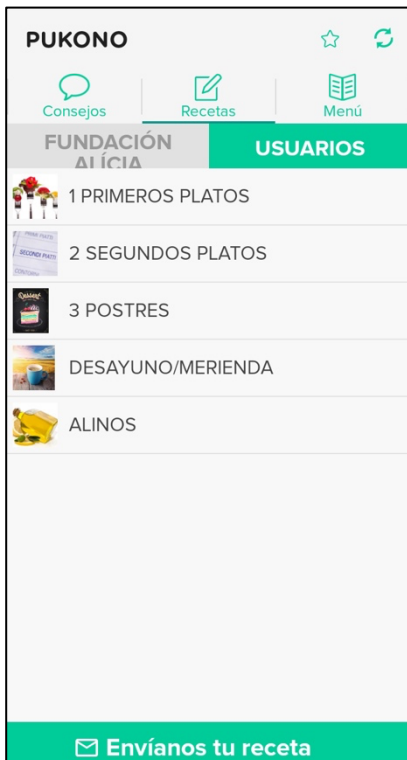
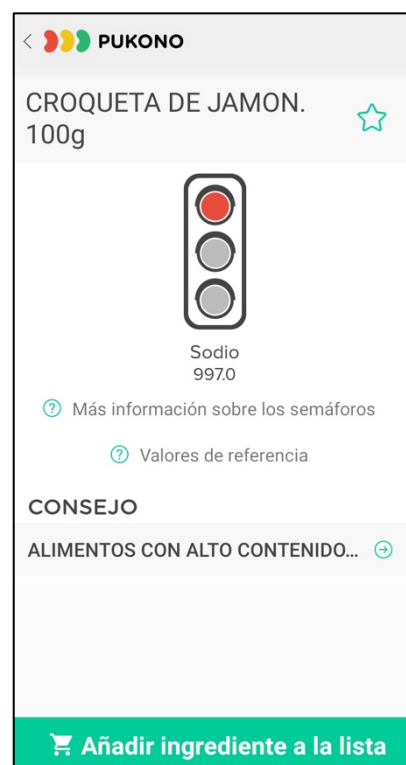
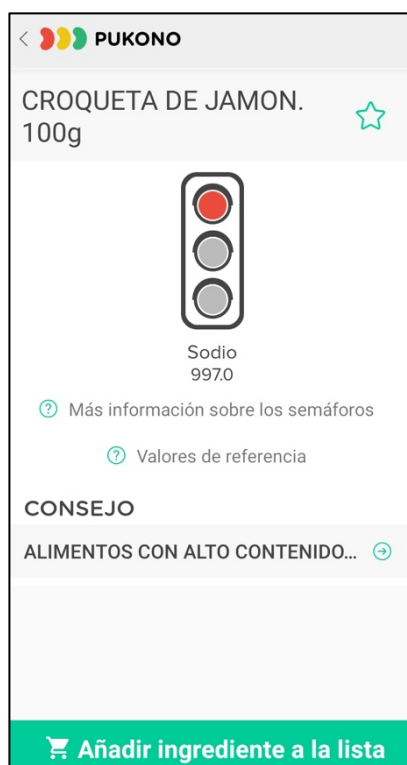
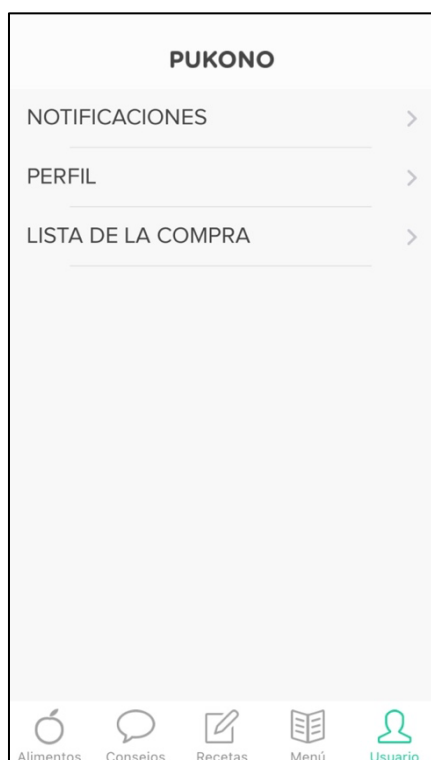
12. ANEXOS

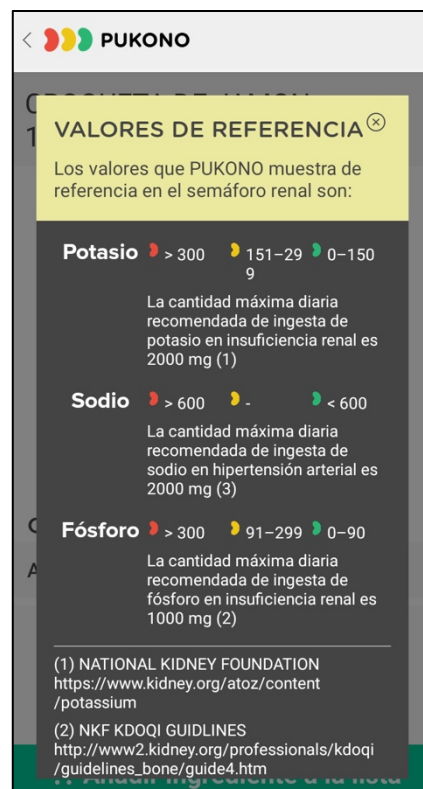
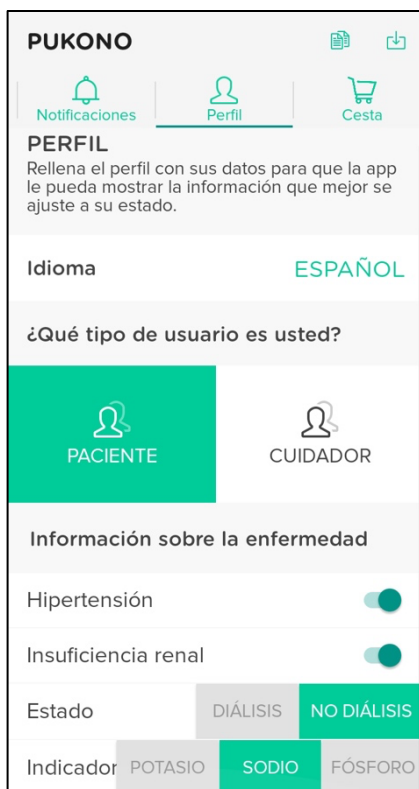
ANEXO 1. Diario dietético de 24h

HORA	LUGAR	DESCRIPCIÓN DE COMIDA Y BEBIDA	MARCA	MÉTODO DE PREPARACIÓN	SUPLEMENTOS	MARCA	MÉTODO DE PREPARACIÓN	CANTIDAD	SOBRAS
									
									
									
									
									
									

TOMA NOTA

ANEXO 2. Capturas de pantalla PUKONO





ANEXO 3. Consentimiento informado

Yo, _____ he sido informado por _____ de que mi participación, en el estudio sobre “...” es voluntaria y puedo retirarme en cualquier momento sin que implique sanción ni pérdida de las prestaciones a las que tengo derecho. He sido informado de que mi participación no implica riesgo para la salud y de que el investigador adquiere el compromiso de responder a cualquier pregunta que se le haga sobre los procedimientos una vez concluida la investigación.

Declaro que he tenido tiempo suficiente para revisar el documento de información al paciente y el presente documento de consentimiento y reflexionar sobre mi participación en el estudio. Entiendo perfectamente la información que se facilita en este documento y se ha contestado adecuadamente a todas mis preguntas. Entiendo la finalidad y los beneficios del estudio.

Entiendo que el periodo de recopilación de datos cubierto por este consentimiento comienza en el momento en el que mi enfermera/o me inscriba en el estudio y finaliza cuando se concluya el estudio o en el caso de que decida retirarme del estudio. Consiento la publicación de los resultados del estudio siempre que la información sea anónima.

Consiento el participar en este estudio.

Contacto para dudas: invesPUKONOapp@gmail.com

Teléfono:

684678543

“Nombre del paciente en mayúsculas”

“Fecha”

“Firma del paciente”

“Nombre del médico/a y enfermera/o en mayúsculas”

“Fecha”

“Firma del médico”

“Firma del/la enfermera/o”

ANEXO 4. Hoja informativa

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación el que se le invita a participar. El presente estudio, con el nombre de “...” y organizado por la investigadora principal (IP) “Patricia Mateo Hernando” y el Coinvestigador (Co-I) “José Tomás Mateos”, se llevará a cabo en la consulta de enfermería de urología del Hospital Universitario Arnau de Vilanova (HUAV).

El estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación (CEI) del HUAV y conforme al Reglamento (UE) 2016/678 del parlamento europeo y consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos; la Ley Orgánica 3/2018, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales.

Lea esta hoja con detenimiento y pregunte las dudas que le puedan surgir después de la explicación. La intención de este documento es que usted reciba la información correcta suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere participar o no en dicho estudio.

El estudio está dirigido a los pacientes de la consulta de enfermería del servicio de urología del HUAV que han padecido cálculos renales cálcicos en algún momento de su vida. Debe saber que se trata de un estudio observacional descriptivo de series de casos longitudinal, es decir, que serán clasificados en 2 grupos; uno recibirá los consejos dietéticos tradicionales, y al otro además se le presentará una aplicación útil para seguir dichos consejos.

La duración de la intervención será de 6 meses. Durante este tiempo, usted deberá seguir los consejos dietéticos recomendados en la primera consulta.

Un mes antes y la semana de antes de que finalice este periodo de tiempo recibirá una llamada para recordarle la fecha de la segunda y última consulta. Así mismo en estas dos llamadas se les informará de que dos días antes de la cita deben pasar por la consulta a buscar el bote para la muestra de orina de 24h y la hoja con la tabla del diario dietético de 24h que deberán traer consigo el día de la segunda consulta.

En la segunda consulta la enfermera recogerá la muestra de orina de 24h, además de realizar una serie de preguntas abiertas dirigidas a conocer si se ha

realizado un buen uso y ha habido aceptabilidad por parte de los pacientes que han hecho uso de la aplicación. Por último se le entregará un cuestionario que tendrá que rellenar en ese mismo momento. El cual ofrecerá preguntas abiertas con el objetivo de poder valorar su percepción sobre el uso de la aplicación en el consejo dietético.

El principal objetivo de este estudio es evaluar la eficacia del uso de la aplicación *PUKONO* en el consejo dietético en pacientes con nefrolitiasis cálcica.

También debe saber que puede ser excluido si el investigador o promotor del estudio lo consideran oportuno, ya sea por motivos de seguridad, por todo aquel posible acontecimiento adverso que se produzca durante el estudio o por considerarse que no está cumpliendo con los procedimientos establecidos. En cualquier caso, usted recibirá una explicación adecuada del motivo. Al firmar la hoja de consentimiento, se compromete a cumplir con los procedimientos del estudio expuestos.