



GRADO EN ENFERMERÍA

UNIVERSIDAD DE BURGOS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

## **TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**Grado en Enfermería**

**Curso 2020/2021**

Diseño de proyecto de investigación

**Propuesta de Ensayo Clínico Aleatorizado:  
Análisis del efecto de una intervención de  
Baños de Bosque sobre la salud física, la salud  
mental y la calidad de vida de personas con  
Diabetes Mellitus tipo 2**

Autor: Paula Díez Carcedo

Tutor: Diego Serrano Gómez

# Índice

Resumen.....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	2
1.1 Baños de Bosque.....	2
1.2. Efectos de los Baños de Bosque sobre la salud.....	3
1.2.1. Efectos de los Baños de Bosque sobre la salud física .....	4
1.2.2. Efectos de los Baños de Bosque sobre la salud mental .....	5
1.3. Diabetes Mellitus .....	6
1.3.1. Diabetes Mellitus tipo 2 y depresión .....	7
1.3.2. Diabetes Mellitus tipo 2 y Ansiedad .....	7
1.3.3. Diabetes Mellitus y Calidad de vida .....	7
1.4. Justificación.....	7
2. OBJETIVOS. ....	10
2.1. Objetivo principal:.....	10
2.2. Objetivos específicos: .....	10
2.3. Objetivos secundarios: .....	10
3. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo de estudio.....	10
3.2. Población a la que va dirigida .....	10
3.3. Hipótesis y objetivos del ECA .....	11
3.3.1. Hipótesis y objetivo principal del ECA .....	11
3.3.2. Objetivos específicos del ECA.....	12
3.4. Variables del estudio, instrumentos de medida y herramientas para la recogida de datos.....	12
3.4.1. Variables fisiológicas .....	12
3.4.2. Variables psicológicas .....	13
3.4.3 Calidad de vida.....	14
3.4.4. Herramientas para la recogida de datos.....	15
3.5. Análisis de datos .....	16
3.6. Aspectos éticos y legales .....	17
3.7. Recursos y presupuesto .....	17
3.7.1. Recursos materiales.....	17
3.7.2. Recursos humanos.....	18
3.8. Equipo de investigación .....	18
4. DESARROLLO.....	18
4.1. Reclutamiento .....	18
4.2. Sesión 0. Presentación del proyecto y toma de datos.....	19
4.3. Sesiones de Baños de Bosque. ....	19
4.4. Sesión final.....	20
5. RESULTADOS ESPERADOS Y DISCUSIÓN .....	22
6. CONCLUSIONES.....	24
7. BIBLIOGRAFÍA .....	25
8. ANEXOS .....	28

## Resumen

**Introducción:** Los Baños de Bosque consisten en pasear por un ambiente forestal mientras un guía propone actividades para conectar con la naturaleza usando los 5 sentidos. Su aproximación holística al cuidado enfermero y la notable evidencia acerca de sus beneficios sobre la salud física y mental, los posicionan como posible terapia complementaria para la Diabetes Mellitus tipo 2. **Objetivos:** Elaborar un diseño experimental para comprobar si una intervención basada en los Baños de Bosque mejora la salud física, mental y la calidad de vida de personas con Diabetes Mellitus tipo 2. **Metodología:** Se propone un ensayo clínico aleatorizado. Participarán 52 personas de la Asociación de Diabéticos de Burgos a las que se las distribuirá aleatoriamente en el grupo control y el grupo que realizará la intervención de 6 sesiones de Baños de Bosque en 3 meses. Se medirán la tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno en sangre, glucosa y hemoglobina glicosilada; depresión, ansiedad, estado de ánimo y calidad de vida mediante instrumentos y cuestionarios validados en ambos grupos antes y después de la intervención. **Discusión y Conclusión:** Solo se encontró un estudio que relacione esta terapia con la Diabetes Mellitus tipo 2, por lo que con este trabajo se puede aumentar la evidencia científica de esta terapia. Además, puede aplicarse al proceso enfermero y la taxonomía NANDA-NOC-NIC, y concuerda con la labor holística de la enfermería, que puede desarrollar su función investigadora y tener un papel activo en la terapia. Palabras clave: Baños de Bosque, enfermería, Diabetes Mellitus, calidad de vida.

## Abstract

**Introduction:** The Forest Bathing consists of walking through a forest environment while a guide proposes activities to connect with nature using the 5 senses. Its holistic approach to nursing care and the remarkable evidence about its benefits on physical and mental health, position it as a possible complementary therapy for Diabetes Mellitus Type 2. **Objectives:** Develop an experimental design to check if an intervention based on Forest Bathing improves the physical and mental health and the quality of life of people with Diabetes Mellitus type 2. **Methodology:** A randomized clinical trial is proposed. 52 people from the Burgos Diabetic Association will participate and they will be randomly distributed into the control group and the group that will perform the intervention of 6 sessions of Forest Baths in 3 months. Blood pressure, heart rate, blood oxygen saturation, glucose, and glycosylated hemoglobin; depression, anxiety, mood and quality of life will be measured using validated instruments and questionnaires in both groups before and after the intervention. **Discussion and Conclusion:** Only one study that relates this therapy to Diabetes Mellitus Type 2 was found, so this work can increase the scientific evidence of this therapy. In addition, it can be applied to the nursing process and the NANDA-NOC-NIC taxonomy, and is consistent with the holistic work of nursing, which can develop its research function and play an active role in therapy. Key words: Forest Bathing, nursing, Diabetes Mellitus, quality of life.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Baños de Bosque

La sociedad actual cada vez está más avanzada, los entornos más urbanizados se alejan de la naturaleza, lo que, junto con el sedentarismo tan característico de los estilos de vida modernos, provoca un desequilibrio entre la salud física y mental del ser humano. Todo ello contribuye a problemas de tipo físico como obesidad, diabetes y algunas tipologías de cáncer (1); y también a situaciones estresantes, de fatiga y ansiedad, que pueden derivar en enfermedades relacionadas con la salud mental (2).

Asimismo, la relación del ser humano con la naturaleza cada vez tiene más relevancia y despierta el interés de muchas organizaciones para comprobar si tiene algún beneficio sobre la salud humana (3).

Japón es un país donde confluyen tanto grandes áreas urbanizadas como un gran interés en estudiar los efectos positivos de la naturaleza sobre el ser humano. El 60% de los trabajadores japoneses refieren tener preocupación, estrés y ansiedad debido a su ritmo de vida, lo que deriva en síntomas de depresión (4). Fue en este país donde, en 1982, surgió el Shinrin-Yoku, una iniciativa del Ministerio Japonés de Agricultura, Silvicultura y Pesca como alternativa terapéutica para compensar estos síntomas (5).

El Shinrin Yoku, también llamado Baños de Bosque, es una práctica inspirada en tradiciones sintoístas y budistas (5). Consiste en un paseo por un ambiente forestal de 2 o 3 horas y un 1 kilómetro de distancia en el que se persigue, mediante propuestas guiadas que invitan a usar los 5 sentidos, la relajación, la tranquilidad y la consciencia de conectar con la naturaleza que nos rodea. Se trata de una experiencia sensorial para establecer un vínculo con la naturaleza y así poder disfrutar de los beneficios que esta aporta (1).

Según la guía y enfermera Ester Corrales, un Baño de Bosque se compone de 3 partes:

- La apertura: se da una explicación sobre lo que consiste un Baño de Bosque para que la gente se concientice de que lo importante en esta actividad es sentir la naturaleza. Se empieza a caminar lentamente y comienza la relajación. Esta fase dura media hora aproximadamente.
- La desconexión: los participantes del Baño de Bosque se encuentran totalmente inmersos en la actividad y en la naturaleza, siguiendo las indicaciones del guía que trata de despertar sus sentidos.
- El cierre (5).

Esta terapia se ha extendido por el mundo a países como Corea del Sur, Estados Unidos y Australia; y también a países europeos como Dinamarca, Alemania, Escocia, Suecia, Finlandia o Inglaterra en los últimos 20 años (1). Por ejemplo, en Estados Unidos, se creó la Assosiation of Nature & Forest Threrapy (ANFT). Esta asociación recalca la importancia de que los profesionales sanitarios conozcan este tipo de terapias para acercar a las personas a la naturaleza (5).

En el contexto europeo, destaca la “Conferencia Ministerial para la Protección de los Bosques” o proceso FOREST EUROPE, de la que son partícipes 46 países. Entre otros fines, pretende utilizar la política forestal para afianzar la Gestión Forestal Sostenible (GFS) en Europa. En 2018 pusieron en marcha el Comité de Expertos sobre salud humana y bienestar para poner en valor la dimensión social de los beneficios que tienen los ecosistemas y productos forestales en la salud y bienestar del ser humano (1).

España ha sido uno de los primeros países europeos en hacer uso de los Baños de Bosque (5). La primera referencia al Shinrin-Yoku en España se remonta a 2007, cuando se crea la Asociación Europea del Shinrin Yoku (ASEUSY) en Málaga, en la serranía de Ronda. Esta asociación nace con 3 objetivos fundamentales: investigar los beneficios que aporta la naturaleza a la salud, poder llevar esos beneficios a todo tipo de personas mediante la realización de Baños de Bosque, y defender estas terapias naturales como forma de prevención y consecución de salud (5). También en España surgen otros proyectos, como el de la empresa Rural Salut. Comienza en 2013, en Barcelona, gracias a la colaboración de la enfermera Ester Corrales y el periodista Natxo Oñatibia, que basándose en los cuidados de enfermería que ella aplicaba en su trabajo, crearon actividades y terapias naturales para ofrecer bienestar y salud a las personas (5). Asimismo, destaca el proyecto “Implantación y dinamización de los Baños de Bosque en Busturialdea”, que comenzó en 2018 en el País Vasco y tiene como objetivo la realización de prácticas terapéuticas en ambientes forestales que aportan beneficios para la salud humana (1). Por último, a nivel local, cabe destacar a Sylvatia, empresa dedicada a la educación ambiental que defiende el contacto y la protección de la naturaleza. Para ello ofrece servicios como Baños de Bosque, formación y talleres de naturaleza (6). En Burgos, en colaboración con la oficina de UBU-Verde de la Universidad de Burgos, imparte Baños de Bosque por diferentes espacios forestales en las proximidades de la ciudad desde 2019.

## 1.2. Efectos de los Baños de Bosque sobre la salud

La mayor parte de la investigación sobre los Baños de Bosque se ha llevado a cabo en Oriente, aunque desde su implantación en Europa cada vez se están realizando más estudios para analizar los efectos de esta terapia sobre la salud en países europeos (7).

En la literatura científica se pueden encontrar estudios que analizan los efectos de los Baños de Bosque sobre diversos aspectos de la salud física y la salud mental (5). En relación a la salud física, se han publicado estudios de efectos en la tensión arterial (TA) y la frecuencia cardíaca (FC) (5,8–11), la necesidad de oxígeno en el córtex cerebral (5), la actividad del sistema nervioso simpático y parasimpático (5,12) y el sistema inmunitario (5,13). Asimismo, en relación a la salud mental se ha observado que tienen efectos sobre la ansiedad (4,5,8,11,14) , el estrés (5), la depresión (4,5,14,15), el insomnio (5), la fatiga y la hostilidad (4,5), la sociabilidad (5) y estado psicológico (16,17), contribuyendo a la mejora del estado de ánimo y del bienestar psicológico de las personas (5).

### 1.2.1. Efectos de los Baños de Bosque sobre la salud física

Diversas investigaciones han ido orientadas a estudiar los efectos del Shinrin Yoku sobre la salud física.

Una revisión de 20 ensayos clínicos realizada por Ideno y colaboradores (2017), concluyó que la tensión arterial sistólica (TAS), la tensión arterial diastólica (TAD) y la frecuencia cardiaca (FC) de los participantes eran significativamente menores después de caminar por parajes forestales que por urbanos; y esto ocurría en individuos hipertensos y en no hipertensos (9). Asimismo, en un artículo publicado en 2020 se recogen estudios en los que se ha investigado el efecto, en individuos hipertensos y prehipertensos, de distintas formas de terapia de bosque (caminar por el bosque, observarle, realizar ambas cosas y hacer sesiones de terapia forestal con ejercicios de relajación) (10). En uno de esos estudios, llevado a cabo por Yu y colaboradores (2017), 128 personas, hombres y mujeres de mediana y avanzada edad, realizaron una caminata en el bosque. Después de ella, observaron una reducción significativa de la presión arterial sistólica, diastólica y frecuencia cardiaca (8).

En una revisión realizada por Farrow y colaboradores (2019) se analizó el efecto de los Baños de Bosque sobre la actividad del sistema nervioso simpático y parasimpático. Se observó una mayor activación del sistema nervioso parasimpático, y con ello una reducción de la tensión arterial y de la frecuencia cardiaca, en aquellos individuos que practicaron Baños de Bosque respecto de los que caminaron por la ciudad (12).

Asimismo, en la Universidad de Burgos, y en colaboración con la empresa Sylvatia, se llevó a cabo un estudio en el que se observó una reducción de la tensión arterial, la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno en sangre tras la realización de Baños de Bosque (11).

Ochiahi y colaboradores (2015), por su parte, analizaron distintos parámetros fisiológicos de 17 mujeres de mediana edad y observaron una reducción significativa del cortisol (hormona del estrés) en saliva después de una sesión de terapia forestal (16).

En cuanto al sistema inmunológico, un estudio hecho por Q LI y colaboradores (13) en el que 12 hombres sanos se sometían a un terapia forestal de 3 días, mostró un aumento significativo y mantenido durante 7 días después de la actividad de las células Natural Killer (NK), un tipo de glóbulo blanco que ayuda a combatir ciertos tipos de cáncer e infecciones (5).

También se ha estudiado, aunque en menor medida, el efecto de los Baños de Bosque sobre patologías concretas. El documento Observatorio salud y medioambiente del Instituto DKV de la Vida Saludable recoge estudios que sugieren mejoría en patologías como la obesidad, la diabetes mellitus y las enfermedades de carácter cardiovascular, como la hipertensión arterial (HTA) (5).

La HTA es una enfermedad que se estima que afecta en el mundo a 1.130 millones de personas, y es uno de los principales factores de riesgo en patologías cardíacas,

nefropatías, accidente cerebrovascular, encefalopatías y diabetes mellitus tipo 2, entre otras (18). Su prevalencia en España es del 33% (19). Los Baños de Bosque han demostrado resultados prometedores en la mejora de la salud de individuos con hipertensión (9,10).

Otra enfermedad sobre la que se han probado los efectos de los Baños de Bosque es la fibromialgia, un síndrome de etiopatogenia desconocida que incluye síntomas físicos y psicológicos. El estudio Nature Activity therapy for FM (NAT-FM), propone utilizar los Baños de Bosque para tratar ambos tipos de síntomas. Se llevó a cabo ensayo clínico aleatorizado de 12 semanas de duración y se observó una mejoría en todas las variables que se analizaron, entre ellas el dolor y el estrés (20).

### 1.2.2. Efectos de los Baños de Bosque sobre la salud mental

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud es “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedad” (21). En los últimos años se ha visto un aumento de la prevalencia de los trastornos mentales, lo que está conllevando consecuencias tanto socioeconómicas como en la salud de las personas. Por ejemplo, la depresión, que destaca por ser la patología mental más frecuente, afecta a 300 millones de personas en el mundo y provoca discapacidad en muchas de ellas (22).

Se han llevado a cabo diversas investigaciones para estudiar los efectos que tienen los Baños de Bosque sobre la salud mental de las personas (4,5,8,11,14–17).

Yu y colaboradores reportaron una mejoría en la depresión y la ansiedad (8), y en el trabajo de Crespo (2019) se observaron mejoras en el estado de ánimo y la ansiedad de los participantes que se sometieron a los Baños de Bosque (11).

Furuyashiki y colaboradores (2019) llevaron a cabo un estudio con 155 trabajadores de una fábrica de mediana edad a los que se dividió según sus tendencias depresivas. Analizaron la angustia psicológica, la calidad de vida relacionada con la salud y el perfil emocional, antes y después de realizar sesiones de Baños de Bosque. Los resultados mostraron una reducción significativa de la depresión, la ansiedad, la tensión, la confusión y la fatiga en ambos grupos. Hay que recalcar que la reducción fue mayor en el grupo con tendencias depresivas, igualando los valores del grupo sin tendencias depresivas. (4).

La investigación de Bielinis y colaboradores (2019) sobre pacientes hospitalarios con afecciones psicóticas y afectivas mostró que, después de realizar sesiones de terapia por el bosque, se producía una mejoría clínica tanto en la ansiedad como en la depresión (14). Otros estudios, como el de Ochiai y colaboradores y Hassan y colaboradores, han mostrado también que al realizar paseos por el bosque mejoran aspectos como sentirse cómodo, natural y relajado (16,17).

El Shinrin Yoku también se ha empleado en el tratamiento de las adicciones. Un estudio realizado por Shop Shin y colaboradores (2012) llevó a cabo un programa de terapia de bosque con alcohólicos crónicos en un campamento forestal durante 9 días. Los resultados mostraron mejorías significativas en los niveles de depresión de los alcohólicos que se habían sometido a la terapia frente a aquellos que no (15).



### 1.3. Diabetes Mellitus

La Diabetes Mellitus (DM) es una patología endocrino-metabólica (23) que se define por un exceso de glucosa en la sangre (24). Se pueden distinguir diferentes tipos:

- Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1): el exceso de glucosa está causado porque las células beta del páncreas dejan de producir insulina. Surge en edades tempranas (en niños o adultos jóvenes), por lo que es necesaria la administración de insulina como tratamiento durante toda la vida.
- Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2): en este caso el elevado nivel de glucosa es debido a una resistencia a la insulina o a que el páncreas no produce suficiente cantidad de esta. Es el tipo más común (alrededor del 90% de casos) y está relacionado con múltiples factores de riesgo ligados a la edad, antecedentes familiares de diabetes, tolerancia alterada a la glucosa, y el estilo de vida (sedentarismo, obesidad, hiperlipemia, HTA, etc.). Además, este tipo de diabetes se acompaña en numerosas ocasiones de un Síndrome metabólico, en el cual la diabetes se acompaña de un aumento de colesterol y triglicéridos, ácido úrico, hipertensión arterial y sobrepeso.
- Diabetes gestacional y otros tipos de diabetes subyacentes a distintas patologías (24).

La DM se asocia a complicaciones a corto plazo (agudas) y a largo plazo (crónicas). Como complicaciones agudas hay que mencionar a la hipoglucemia, que es la más frecuente y provoca sudoración, cefalea, visión borrosa, confusión, etc., pudiendo evolucionar al coma (24). Otra complicación aguda es la hiperglucemia, que puede producir cetoacidosis en casos de DM1; o coma hiperosmolar, en pacientes con DM2 (25). Las complicaciones a largo plazo se relacionan con el mantenimiento de niveles de glucosa en sangre elevados mantenidos en el tiempo. Entre ellas se incluyen distintos eventos cardiovasculares (infartos de miocardio, accidente cerebrovascular), infecciones, retinopatía diabética y alteraciones de la visión, nefropatía diabética y neuropatía diabética periférica (incluyéndose aquí el pie diabético) (25). La posibilidad de desarrollar pie diabético se debe a las lesiones vasculares comunes en la diabetes, que producen una disminución de la saturación de oxígeno en sangre en las extremidades (26).

Según la novena edición del Atlas de la Diabetes de la Federación Internacional de la Diabetes (FID), en 2019 había en el mundo 463 millones de adultos de entre 20 y 79 con DM y se estima que para 2045 esta cifra aumentará hasta los 700 millones. Además, 2 de cada 3 personas con DM vive entornos urbanos (27). En España, según el estudio [di@bet.es](http://di@bet.es), la prevalencia de DM2 en el año 2012 era del 13,8% (28).

La DM, además de estar relacionada con numerosas complicaciones agudas y crónicas asociadas a la salud física, también guarda relación con aspectos referidos a la salud mental. En este sentido, la depresión y la ansiedad son más prevalentes en la población diabética que en la general, y adquieren gran relevancia por su efecto sobre el papel activo de los pacientes en el manejo y control de la DM (29). Se ha visto que la depresión y la ansiedad están asociadas a un peor control de la glucemia,



un peor autocuidado y un agravamiento de las complicaciones, lo que también supone un incremento en los gastos sanitarios (29).

Cuando una persona es diagnosticada con DM atraviesa un proceso de ajuste en el que va a experimentar distintas emociones: miedo, frustración, impotencia, y también, ansiedad y depresión. En el caso de la DM2, esto sucede porque tienen que hacer cambios que afectan a su estilo de vida. Deben cuidar su salud responsablemente, realizarse controles glucémicos y cumplir las pautas de los profesionales sanitarios en cuanto al tratamiento farmacológico, la alimentación y el ejercicio. Además, estas personas tienen una preocupación adicional por las posibles complicaciones que pueden surgir, por cómo va a afectar la enfermedad a sus relaciones sociales, etc. (30)

### 1.3.1. Diabetes Mellitus tipo 2 y depresión

Entre los diabéticos, la prevalencia de la depresión es el doble que en la población general (29). Los factores de la DM2 que se han relacionado con la depresión son: la hiperglucemia, el control de glucosa, la resistencia a la insulina y la necesidad de administrársela, las complicaciones y hospitalizaciones, el escaso apoyo social, laboral y escolar, la mala situación económica que puedan sufrir. (31).

Las consecuencias de la depresión en personas con DM2 son un peor autocuidado, una peor adherencia al tratamiento y un peor control glucémico, lo que conduce a un mayor número de complicaciones (30) y a una peor calidad de vida (29).

### 1.3.2. Diabetes Mellitus tipo 2 y Ansiedad

La combinación de DM2 y ansiedad se ha asociado con un aumento de la depresión, un aumento de las complicaciones, una inestabilidad de los niveles de glucosa, y una disminución en la calidad de vida del paciente (29).

Sin embargo, hay cierta evidencia de que, si se controla la ansiedad, mejora el autocuidado y se consigue un mayor control de la diabetes, una mejor percepción de la salud, un mejor control de la glucemia y, en definitiva, la estabilización del estilo de vida en cuanto a dieta, ejercicio, adherencia terapéutica, etc. (30).

### 1.3.3. Diabetes Mellitus y Calidad de vida

Las personas con DM2 tienen peor calidad de vida que la población general (29). Este descenso de la calidad de vida se ha relacionado con la autoconsciencia de la enfermedad, con las exigencias de un tratamiento que implica adaptarse a un nuevo estilo de vida (dieta, ejercicio, seguimiento médico, etc.) que no solo afectan al paciente sino también a su familia y entorno social, con la preocupación por posibles complicaciones, y se ha asociado a una mayor depresión y ansiedad. El control de estos factores, puede contribuir a mejorar de la calidad de vida de las personas con DM2 (29).

## 1.4. Justificación

El tratamiento de la DM2 debe ser individualizado y depende tanto del paciente como del estado en que se encuentre la enfermedad. Se basa fundamentalmente en el control de la dieta, el ejercicio moderado y regular, y si fuera necesario, incluye

tratamiento farmacológico con antidiabéticos orales o insulina. (29). Cada vez es más habitual plantear la combinación de estos tratamientos con las terapias complementarias. Según la Organización Mundial de la Salud, las terapias complementarias son “un conjunto de prácticas, enfoques, conocimientos y creencias sanitarias diversas que incorporan medicinas basadas en plantas, animales y/o minerales, terapias espirituales, técnicas manuales y ejercicios aplicados de manera individual o en combinación para mantener el bienestar, además de tratar, diagnosticar y prevenir enfermedades” (32).

Los Baños de Bosque se podrían incluir en este tipo de terapias, ya que se desarrollan en un entorno natural y, como se ha comentado y se recoge en la tabla 1, hay cierta evidencia de sus efectos sobre la salud física y mental, habiéndose aplicado con relativo éxito en distintas patologías:

Salud física	Salud mental
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de TA.</li> <li>• Disminución de FC.</li> <li>• Disminución de la saturación de oxígeno en el córtex cerebral.</li> <li>• Disminución de la actividad del sistema nervioso simpático.</li> <li>• Aumento de la actividad sistema nervioso parasimpático.</li> <li>• Aumento de la actividad de las células NK.</li> <li>• Disminución de la hormona del estrés (cortisol) en saliva.</li> <li>• Disminución del dolor en fibromialgia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la depresión.</li> <li>• Disminución de la ansiedad.</li> <li>• Disminución de la tensión, fatiga y confusión.</li> <li>• Aumento de la tranquilidad.</li> <li>• Aumento de la relajación.</li> <li>• Aumento de la sociabilidad.</li> <li>• Aumento de la comodidad.</li> <li>• Mejora del estado de ánimo.</li> </ul>

**Tabla 1.** Efectos de los Baños de Bosque sobre la salud.

En concreto, los Baños de Bosque han mostrado cierta efectividad para mejorar algunos de los síntomas asociados a la DM2, como, por ejemplo:

- La hipertensión arterial, que es uno de los principales factores de riesgo para las personas diabéticas tipo 2.
- La disminución de la saturación de oxígeno en sangre en las extremidades, que favorece la aparición de complicaciones como, por ejemplo, el pie diabético.
- El mayor riesgo de contraer infecciones.
- La depresión y la ansiedad, que pueden agravar la DM2.
- Disminución de la calidad de vida.

Por otro lado, los Baños de bosque constituyen un excelente modo de hacer ejercicio en entornos naturales, lo que es una recomendación habitual para el tratamiento de la DM2 (29).

Los Baños de Bosque guardan relación con la labor holística de la enfermería, que trata al ser humano como un ser integral conformado por componentes físicos, psicológicos, sociales, culturales y espirituales que se relacionan entre sí, como postulaba Virginia Henderson (33). En este sentido, el modelo de cuidados de las 14 necesidades de Virginia Henderson se puede relacionar con la aplicación de los Baños de Bosque, ya que muchas de estas necesidades pueden ser satisfechas por medio del Shinrin Yoku, (Tabla 2).

Necesidades de Virginia Henderson	Efectos de los Baños de Bosque
1. Respirar normalmente	Aumenta la saturación de oxígeno en sangre. Bosque: mejor calidad del aire.
4. Moverse y mantener posturas adecuadas	Es necesario caminar durante 2 horas aproximadamente.
9. Evitar peligros ambientales y evitar lesionar a otras personas	Mejora el estado de ánimo. Se trata de una actividad saludable.
10. Comunicarse con los demás expresando emociones, necesidades, temores u opiniones	Aumentan la sociabilidad y mejora el estado de ánimo.
13. Participar en actividades recreativas	Es una actividad que ayuda a desconectar del ritmo de vida.
14. Aprender a descubrir o satisfacer la curiosidad que conduce a un desarrollo normal y a usar los recursos disponibles	Supone una actividad complementaria en la que la persona puede utilizar los ambientes forestales que estén a su alcance, además de aprender sobre su salud y ayudar a tratar problemas relacionados con esta.

**Tabla 2.** Necesidades de Virginia Henderson que ayudan a satisfacer los Baños de Bosque

A pesar de que los Baños de Bosque parecen a priori un complemento terapéutico ideal para la DM2, tras realizar una revisión sistemática sobre el efecto de la terapia forestal en la DM2 (Anexo 1), se encontró un solo estudio que relaciona los Baños de Bosque con pacientes con DM2. En este estudio (que se describe más a fondo en el anexo 2), 237 personas con DM2 se sometieron a 9 Baños de Bosque en un periodo de 6 años. Se observó que tras los Baños de Bosque mejoraban algunos de los parámetros de la DM2. Concretamente, se producía una disminución de la glucosa, la hemoglobina glicosilada y la tensión arterial (34).

Ante esta escasez de estudios este Trabajo de Fin de Grado pretende contribuir al aumento de la evidencia científica del uso de los Baños de Bosque en el tratamiento de la DM2.

En resumen, como se ha visto a lo largo de la introducción, hay cierta evidencia científica (en su mayor parte producida en Oriente) sobre los efectos de los Baños de Bosque en la salud física y salud mental del ser humano. Sin embargo, son escasos los estudios que los relacionan con enfermedades concretas, y sólo se ha encontrado uno relacionado con la DM2, una de las enfermedades más prevalentes en la actualidad.

Por ello, en este Trabajo de Fin de Grado de enfermería se propone un diseño experimental en el que se utilizan los Baños de Bosque como terapia complementaria para la DM2. Se recalca que este proyecto de investigación parte de los principios de cuidados holísticos de la profesión enfermera y pretende contribuir a alcanzar el bienestar físico y mental de las personas, en especial de aquellas que padecen Diabetes Mellitus, por lo que ha sido diseñado y está previsto que sea liderado y ejecutado por una enfermera.

## 2. OBJETIVOS.

### 2.1. Objetivo principal:

Elaborar un diseño experimental para comprobar si los Baños de Bosque mejoran la salud física, la salud mental y la calidad de vida de las personas con Diabetes Mellitus tipo 2.

### 2.2. Objetivos específicos:

- Definir la población diana.
- Determinar los objetivos y características del diseño experimental.
- Especificar las variables del diseño experimental y sus instrumentos de medida.
- Desarrollar el diseño experimental, concretando el cronograma y los recursos que se van a necesitar.

### 2.3. Objetivos secundarios:

- Aumentar la evidencia científica de los efectos de los Baños de Bosque en la salud física y mental de los seres humanos.
- Constatar la importancia del papel de enfermería en la aplicación de las terapias complementarias, especialmente los Baños de Bosque.
- Promover el papel de las enfermeras en el diseño y ejecución de proyectos de investigación.

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo de estudio

Se propone llevar a cabo un ensayo clínico aleatorizado (ECA) en el que se establecerán aleatoriamente 2 grupos de personas con DM2: un grupo intervención, que se someterá a los Baños de Bosque y un grupo control que no. El ECA constituye el diseño de investigación más apropiado para comprobar la efectividad de intervenciones (35), por lo que de este modo se pretende estudiar la utilidad de los Baños de Bosque para tratar la DM2.

### 3.2. Población a la que va dirigida

La población diana del estudio son las personas con DM2 de entre 18 y 65 años. La población de estudio o accesible son las personas con DM2 de entre 18 y 65 años de Burgos en el momento de la realización del estudio. En España según el estudio [di@bet.es](http://di@bet.es), la prevalencia de la DM2 es del 13,8% (28), con lo que se estima que el número de personas diabéticas tipo 2 en Burgos es de 49.085.

Se llevará a cabo un muestreo de conveniencia ya que, por su accesibilidad, el proyecto se realizará con los personas diabéticas tipo 2 de la Asociación de Diabéticos de Burgos.

Criterios de inclusión:

- Ser una persona con Diabetes Mellitus tipo 2.
- Ser socio de la Asociación de Diabéticos de Burgos.
- Tener entre 18 y 65 años.
- Disponer de un teléfono móvil tipo Smart Phone y conocimientos suficientes para manejar aplicaciones sencillas tipo Google.

Criterios de exclusión:

- No firmar el consentimiento informado.
- Tener alguna contraindicación médica que impida la realización de actividades como los Baños de Bosque de forma segura, incluyendo enfermedades tanto físicas como mentales.
- No llevar a cabo el 80% de los Baños de Bosque.

El cálculo del tamaño muestral se ha realizado con la calculadora Fistera<sup>1</sup> mediante la opción para contraste de hipótesis para medias, utilizando como variable principal la calidad de vida. Los parámetros utilizados para el cálculo han sido:

- Tipo de estudio: bilateral.
- Nivel de confianza (1- $\alpha$ ): 95%
- Poder estadístico (1- $\beta$ ): 90%
- Precisión (d): 21,5
- Varianza (s<sup>2</sup>): 489

Como precisión se ha establecido un valor de 21,5 ya que mejoras similares en otras intervenciones que analizan la misma variable principal se han considerado mejoras significativas en la calidad de vida (36). Para determinar la varianza, se ha recurrido a un estudio que valora las propiedades psicométricas del cuestionario de calidad de vida EsDQOL, en el cual se observó una desviación estándar de 22,19 (37).

La muestra calculada es de 52 sujetos, tamaño ya ajustado a pérdidas de un 15%. 26 formarán parte del grupo intervención y 26 del grupo control. Los participantes serán distribuidos aleatoriamente al grupo intervención y al grupo control utilizando la opción "aleatorio" en el programa de Excel. Así se garantizará una distribución homogénea de los factores que pueden dar lugar a confusión entre los 2 grupos. Para evitar sesgos se comprobará que la muestra sea representativa de la población diana en sus aspectos sociodemográficos.

### 3.3. Hipótesis y objetivos del ECA

#### 3.3.1. Hipótesis y objetivo principal del ECA

La hipótesis de partida del ECA es: "una intervención basada en Baños de Bosque mejora la salud física, la salud mental y la calidad de vida de las personas con Diabetes Mellitus tipo 2". Por lo tanto, el objetivo principal del ECA es estudiar si una

---

<sup>1</sup> <https://www.fistera.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp>

intervención basada en Baños de Bosque mejora la salud física, la salud mental y la calidad de vida de las personas con Diabetes Mellitus tipo 2 de la Asociación de Diabéticos de Burgos.

### 3.3.2. Objetivos específicos del ECA

- Analizar si las variables fisiológicas tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno en sangre, glucosa y hemoglobina glicosilada de personas con DM2 mejoran tras una intervención basada en Baños de Bosque.
- Analizar si las variables psicológicas ansiedad, depresión y estado de ánimo de personas con DM2 mejoran tras una intervención basada en Baños de Bosque.
- Analizar si la calidad de vida de personas con DM2 mejora tras una intervención basada en Baños de Bosque.

### 3.4. Variables del estudio, instrumentos de medida y herramientas para la recogida de datos.

La variable independiente será la realización o no de las sesiones de Baños de Bosque, que llevará a cabo el grupo intervención.

Las variables dependientes serán tanto fisiológicas: tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno en sangre, glucosa y hemoglobina glicosilada; como psicológicas: depresión, ansiedad y estado de ánimo. También se evaluará la calidad de vida, que será la variable principal.

Asimismo, también se recogerán variables sociodemográficas, las cuales serán: edad, sexo, nivel de estudios, participación previa en Baños de Bosque, número de años de evolución de DM2, presencia de complicaciones debidas a la DM2, presencia de otras enfermedades y toma de medicación.

En la tabla 3, se recogen todas las variables que se medirán durante el estudio y sus instrumentos de medida.

#### 3.4.1. Variables fisiológicas

- Tensión arterial (TA): fuerza que genera la sangre contra las paredes de las arterias cuando circula por ellas (18). Se expresa en dos valores: la tensión arterial sistólica (TAS), que es la fuerza generada al contraerse el corazón; y la tensión arterial diastólica (TAD), que es la fuerza generada cuando se relaja. A partir de valores de 140 mmHg de tensión arterial sistólica y 90 mmHg de diastólica se considera HTA (18), que es uno de los principales factores de riesgo de la DM2 (24). Se determinará 3 veces con un tensiómetro Omron M3, con una separación de 1 minuto entre cada determinación. Los participantes deberán estar sentados, tranquilos y relajados, sin haber fumado, ni realizado ejercicio 30 minutos antes, siguiendo así las recomendaciones de la Sociedad Internacional de Hipertensión (38).

- Frecuencia cardíaca (FC): número de veces que se contrae el corazón en un minuto. Los valores de normalidad oscilan entre 50 y 100 latidos por minuto (39). Al igual que la tensión arterial, se medirá 3 veces con un tensiómetro Omron M3.
- Saturación de oxígeno en sangre (Sat. O<sub>2</sub>): es la fracción de hemoglobina saturada con oxígeno respecto de la hemoglobina total en sangre. Sus valores, expresados en porcentaje, deben oscilar entre el 96%-100% (40). La saturación de oxígeno en sangre está relacionada con la posibilidad de desarrollar pie diabético (26). La saturación de oxígeno se medirá con un pulsioxímetro Beureur PO-30.
- Glucosa: principal azúcar en sangre. Es la fuente principal de energía para las células vivas. La insulina es necesaria para su utilización (41). Según la Asociación Americana de Diabetes, se recomiendan unos valores entre 80 mg/dl y 130 mg/dl para la glucosa plasmática preprandial y valores menores de 180 mg/dl para la glucemia plasmática postprandial (1-2 horas después del inicio de la comida) (42). Se determinará con un glucómetro Contour Next.
- Hemoglobina glicosilada (HbA1c): hemoglobina a la que se une la glucosa. Permite conocer el nivel medio de glucemia en los 2-3 meses previos. (41). Un mayor porcentaje de hemoglobina glicosilada indica un peor manejo de la enfermedad. Según la Estrategia en Diabetes del Sistema Nacional de Salud, se recomienda un valor de HbA1c menor de 7%, pudiendo establecerse valores menos estrictos en casos de diabetes de larga evolución y con necesidades más complejas de tratamiento (43). Para determinar su valor, se recogerá una analítica de sangre y se enviará a un laboratorio de análisis clínicos.

#### 3.4.2. Variables psicológicas

- Depresión: es un trastorno afectivo que engloba síntomas como la impotencia, la apatía, la tristeza patológica, desesperanza, irritabilidad, etc. Puede afectar también a la salud física (29). Estos síntomas pueden experimentarse de forma transitoria en la vida cotidiana o sucederse durante un largo periodo en el que adquieran una importante gravedad, momento en el que aparece el síndrome clínico (30). Se determinará con el Inventario de Depresión de Beck (BDI-II), un cuestionario autoadministrado que consta de 21 ítems, los cuales estiman la gravedad de los síntomas de la depresión. Cada ítem consta de 4 alternativas, puntuadas con una escala de 0 a 3 puntos, ordenada de menor a mayor gravedad. La persona tendrá que responder la que más se ajuste a su forma de comportarse durante la última semana, incluyendo el día de la cumplimentación del cuestionario. Una mayor puntuación supone mayores niveles de depresión. Tal y como recogen Sanz et al. (2003) la fiabilidad de consistencia interna del cuestionario es elevada (coeficiente alfa de 0.87) (44).



- **Ansiedad:** se trata de una reacción emocional que prepara al ser humano frente a situaciones de peligro y que cursa con síntomas propios de la activación del sistema nervioso simpático, como un aumento de la tensión, la frecuencia cardíaca. Si se mantiene en el tiempo, puede ser patológica (29,30). Esta variable se medirá utilizando el Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo (State-Trait Anxiety Inventory, STAI, Spielberger et al., 1970, adaptación de Seisdedos, 1994) (45). Se trata de un cuestionario autoadministrado en el que se evalúa la ansiedad como:
  - Ansiedad/estado (A/E): emoción transitoria.
  - Ansiedad/rasgo (A/R): predisposición a la ansiedad.

Ambas dimensiones se recogen a través de 20 ítems en un sistema tipo Likert de 4 puntos que van de 0 (nada) a 3 (mucho). Una mayor puntuación supone una mayor ansiedad. Este cuestionario tiene altos índices de consistencia interna (entre 0.90 y 0.93 en A/E y entre 0.84 y 0.87 en A/R) (46).

- **Estado de ánimo:** se trata de un estado psicológico influenciado por las experiencias y emociones que una persona tiene y siente, y que depende tanto del estado físico y mental, siendo de este modo indispensable para la supervivencia (47). Se medirá con la escala Perfil de los Estado de Ánimo (POMS), versión breve en español del cuestionario POMS para deportistas adultos y población general. Se trata de un informe autoadministrado que evalúa 6 dimensiones del estado de ánimo, 4 negativas (tensión, cólera, fatiga y depresión) y 2 positivas (vigor y amistad). Cada una tiene 5 ítems, haciendo así 30 en total, evaluados con un sistema tipo Likert de 5 alternativas: 0= nada, 1= un poco, 2= moderadamente, 3= bastante, 4= muchísimo. Tal y como recogen Andrade et al, este cuestionario tiene altos índices de consistencia interna (entre 0.78 y 0.88) (48).

### 3.4.3 Calidad de vida

Se define como la impresión que la persona tiene de su posición en la vida, teniendo en cuenta su cultura y sus valores. Está relacionada con sus objetivos, preocupaciones y expectativas. En pacientes diabéticos se ve afectada por diversos factores como el tratamiento, las complicaciones, la propia enfermedad, los cambios en el estilo de vida, etc. (29). Se medirá utilizando 2 cuestionarios validados. Uno es relativo a la calidad de vida específica de personas diabéticas y otro se refiere a la de la población general, con lo que se facilitará la comparación con estudios de diabetes y otras patologías. Los cuestionarios son:

- El cuestionario de calidad de vida específico para la diabetes mellitus (EsDQOL). Se trata de un cuestionario que consta de 46 preguntas divididas en 4 dimensiones: satisfacción, impacto, preocupación social/vocacional y preocupación relativa a la diabetes, medidas con una escala tipo Likert. Las puntuaciones en la dimensión satisfacción se corresponden con 1= muy satisfecho, 2= bastante satisfecho, 3= algo satisfecho, 4= poco satisfecho y 5= nada satisfecho. Las dimensiones de impacto, preocupación social/vocacional y preocupación relativa a la diabetes son 1= nunca, 2= casi

nunca, 3= a veces, 4= casi siempre y 5= siempre. Una menor puntuación supone una mejor calidad de vida. Este cuestionario tiene un alto índice de consistencia interna (alfa de Cronbach: 0.88) (49).

- El cuestionario validado de salud SF-36 (SF-36v2 Health Survey, Ware et al., 1992, adaptación Alonso et al., 2003), que evalúa la calidad de vida a través de 36 preguntas tipo Likert que se agrupan en 8 dimensiones de la salud: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Mayores puntuaciones totales y en cada dimensión indican mayor calidad de vida (50).

Variable	Instrumento de medida
Tensión arterial	Tensiómetro Omrom M3
Frecuencia cardiaca	Tensiómetro Omrom M3
Saturación de Oxígeno	Pulsioxímetro Beureur PO-30
Glucosa	Glucómetro Contour Next
Hemoglobina glicosilada	Analítica sanguínea
Depresión	Inventario de Depresión de Beck (BDI-II) (44)
Ansiedad	Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo (State-Trait Anxiety Inventory, STAI) (46)
Estado de ánimo	Escala de Perfil de Estados de Ánimo (POMS) (48)
Calidad de vida	Cuestionario de calidad de vida específico para la diabetes mellitus (EsDQOL) (49) y Cuestionario validado de salud SF-36 (50)

**Tabla 3.** Variables a medir y sus instrumentos de medida

#### 3.4.4. Herramientas para la recogida de datos

Las variables fisiológicas (TA, FC, saturación de oxígeno en sangre, glucemia y hemoglobina glicosilada) se determinarán con su instrumento correspondiente (tabla 3). Para la recogida de variables psicológicas y la calidad de vida se diseñarán formularios electrónicos con la plataforma Microsoft Forms para ser autoadministrados en las distintas fases de la intervención (Tabla 4). Al principio de cada formulario se expondrá una breve introducción explicando en qué consiste y cómo rellenarlo. Los formularios son:

- Formulario Sesión 0: incluirá 6 apartados: cuestionario de variables sociodemográficas, Inventario de Depresión de Beck (BDI-II), escala de ansiedad estado-rasgo (STAI), escala de perfil de estado de ánimo (POMS), cuestionario de calidad de vida específico para la diabetes mellitus (EsDQOL) y Cuestionario validado de salud SF-36.
- Formulario Sesión Final: igual que el Formulario Sesión 0, excluyendo el apartado de variables sociodemográficas
- Formulario Pre-Baño de Bosque: formado por las escalas ansiedad-estado y escala de perfil de estados de ánimo (POMS).
- Formulario Post-Baño de Bosque: conformado por las escalas ansiedad-estado y escala de perfil de estado de ánimo (POMS).

Sesiones	Formularios que se administrarán	Cuestionarios de los formularios
Sesión 0	Formulario Sesión 0	Variables sociodemográficas Inventario de Depresión de Beck (BDI-II) Escala Ansiedad Estado-Rasgo (STAI) Escala de Perfil de Estados de Ánimo (POMS) Cuestionario de calidad de vida específico para la diabetes mellitus (EsDQOL) Cuestionario validado de salud SF-36
Antes de cada BB	Formulario Pre-Baño de Bosque	Escala Ansiedad Estado Escala de Perfil de Estados de Ánimo (POMS)
Después de cada BB	Formulario Post-Baño de Bosque	Escala Ansiedad Estado Escala de Perfil de Estados de Ánimo (POMS)
Sesión Final	Formulario Sesión Final	Inventario de Depresión de Beck (BDI-II) Escala Ansiedad Estado-Rasgo (STAI) Escala de Perfil de Estados de Ánimo (POMS) Cuestionario de calidad de vida específico para la diabetes mellitus (EsDQOL) Cuestionario validado de salud SF-36

**Tabla 4.** Formularios según el momento de la intervención. BB: Baño de Bosque.

### 3.5. Análisis de datos

El análisis de los datos obtenidos se llevará a cabo con el paquete estadístico SPSS Statistics®.

Para analizar los resultados del estudio, se presentarán las variables cualitativas a través de la distribución de frecuencias (proporciones y sus intervalos de confianza) y las variables cuantitativas mediante tendencia central (medias y sus intervalos de confianza) y dispersión (desviación estándar).

Para el contraste de hipótesis, cuando se trate de variables cualitativas, se utilizará la prueba de Chi cuadrado ( $X^2$ ), y si no se cumplen los criterios de aplicación, el Test exacto de Fisher.

Las variables dependientes (TA, FC, saturación de oxígeno, glucosa, HbA1c, depresión, ansiedad, estado de ánimo y calidad de vida) se compararán entre el grupo intervención que realiza los Baños de Bosque y el grupo control antes y después de la intervención; y antes y después de cada sesión de Baño de Bosque y antes y después de la intervención en el grupo intervención. Esto permitirá controlar si existen factores de confusión y determinar si existen diferencias significativas atribuibles a la intervención.

- Para comparar los datos del grupo intervención y del grupo control, al tratarse de variables cuantitativas y grupos independientes, se utilizará la prueba paramétrica t de Student, y, si no se cumplieran los criterios de normalidad para aplicarla, se utilizará la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. Para comprobar si cumplen los criterios de normalidad se empleará el test de Komolgorov-Smirnov en casos de muestras grandes ( $n > 30$ ) o el test W de Shapiro-Wilks para muestras pequeñas ( $n < 30$ ).

- Para comparar los datos del grupo intervención antes y después de cada Baño de Bosque, y antes y después de la intervención, como se trata de variables cuantitativas y grupos relacionados, se empleará la prueba t de Student para datos pareados, y en caso de que no se cumplan los criterios para aplicarla, se utilizará la prueba T de Wilcoxon. Para comprobar si cumplen los criterios de normalidad de empleará el test de Komolgorov-Smirnov en casos de muestras grandes ( $n > 30$ ) o el test W de Shapiro-Wilks para muestras pequeñas ( $n < 30$ ).

### 3.6. Aspectos éticos y legales

El ensayo clínico respetará toda la normativa vigente relacionada con la Ley 14/2007 del 3 de julio de Investigación Biomédica y la Ley 3/2018 del 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Asimismo, se respetará todo lo establecido en la declaración de Helsinki de principios éticos para la investigación médica con seres humanos

De la misma forma, se estará a lo dispuesto en la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, para la ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los bosques y del medio ambiente.

Antes de empezar con las sesiones de Baños de Bosque, en una sesión previa (Sesión 0), se explicará a los participantes qué es un Baño de Bosque, en qué consistirá el ensayo clínico, y cuáles son los objetivos que se pretenden conseguir. Posteriormente se resolverán todas las dudas que tengan. A continuación, se les entregará el consentimiento informado (Anexo 3) que tendrán que devolver firmado en caso de que decidan participar. Este es un requisito incondicional para poder formar parte del proyecto. A cada participante se le identificará con un código alfanumérico que permitirá garantizar su anonimato a la hora de recoger y analizar los datos y que posibilitará comparar los resultados.

Las sesiones de Baños de Bosque no están exentas de riesgos, ya que durante estas pueden surgir incidentes como una hipoglucemia. Por ello, el personal del estudio estará preparado y formado por si se produjera y se contratará un seguro de responsabilidad civil para cubrir los posibles incidentes.

Una vez finalizado el estudio, se ofrecerá a los componentes del grupo control la oportunidad de realizar los Baños de Bosque.

### 3.7. Recursos y presupuesto

#### 3.7.1. Recursos materiales

El ensayo requiere de material para la medición de las variables (tensiómetro, pulsioxímetro, glucómetro y tiras de glucosa, material de extracción de analítica para determinación de HbA1C). También se necesitará un ordenador y el paquete estadístico SPSS Statistics® para realizar el análisis de datos. Además, habrá que contar con los gastos requeridos para la difusión de resultados (congresos y publicaciones científicas en abierto), para la subcontratación del análisis estadístico y el seguro de responsabilidad civil. Asimismo, habrá que contar con los gastos de las fotocopias para el consentimiento informado y el almuerzo de despedida. En total,

se estima una cifra de 6.363,3 €. En el anexo 4 se exponen más detalladamente los gastos.

### 3.7.2. Recursos humanos

Los recursos humanos necesarios son una enfermera y un guía de Baños de Bosque, que obtendrán una remuneración por sus funciones. La cifra que se estima es de 2.160 €. En el Anexo 4 se detallan más los gastos.

### 3.8. Equipo de investigación

El equipo que llevará a cabo la investigación estará formado por:

- Una enfermera, que realizará las siguientes funciones:
  - Diseñar el proyecto de investigación.
  - Explicar el proyecto de investigación: en qué va a consistir, las variables que se medirán y cómo se medirán.
  - Recoger el consentimiento informado de los participantes.
  - Acompañar a los participantes a las sesiones de Baños de Bosque y actuar en caso de que surja algún incidente como, por ejemplo, una hipoglucemia.
  - Llevar a cabo las mediciones de las variables: toma de TA, FC, saturación de oxígeno en sangre, glucemia y extracción de muestras sanguíneas para determinar la Hb1A.
  - Recopilar todos los datos, antes y después de cada sesión de Baño de Bosque, y al comienzo y al finalizar la intervención, a través de los formularios correspondientes.
  - Hacer el seguimiento de los participantes.
  - Realizar el análisis estadístico de los resultados y elaborar del informe de resultados.
  - Elaborar las publicaciones científicas.
- Un guía certificado de Baños de Bosque, que será el encargado de:
  - Explicar en qué consiste un Baño de Bosque.
  - Guiar a los participantes durante la actividad.
  - Ayudar a la enfermera en la recogida y análisis de los datos, en su interpretación y en la elaboración del informe de resultados.

## 4. DESARROLLO

### 4.1. Reclutamiento

El reclutamiento se hará a través de la Asociación de Diabéticos de Burgos (ASDIBUR). Se contactará con ellos para que, a través de sus listas, contacten con los socios con DM2 para informarles de la realización del proyecto y para que indiquen aquellos que quieran participar.

## 4.2. Sesión 0. Presentación del proyecto y toma de datos

La sesión 0 es la primera en la que se va a reunir a todos aquellos que hayan decidido participar en el ensayo clínico. Tendrá lugar en la sala de reuniones de la Asociación de Diabéticos de Burgos.

En esta sesión la enfermera y la guía de Baños de Bosque explicarán el proyecto y los objetivos que se pretenden conseguir, qué es un Baño de Bosque y su relación con la DM2, cuáles son las variables que se van a medir y por qué, y cómo se van a determinar dichas variables. Después de la explicación y de la resolución de las dudas, se les entregará el consentimiento informado.

Una vez hayan consentido, se medirán las variables fisiológicas (TA, FC, saturación de oxígeno, glucemia) y se recogerá una muestra de sangre para determinar la hemoglobina glicosilada. También se solicitará a todos los participantes que completen los cuestionarios referidos a las variables sociodemográficas, las variables psicológicas (depresión, ansiedad y estado de ánimo) y la calidad de vida que componen el "Formulario Sesión 0" (se les proporcionará la ruta de acceso al formulario mediante un código QR). Una vez recogidos los datos iniciales, para evitar sesgos, se distribuirá aleatoriamente a los participantes del ensayo en el grupo intervención y el grupo control. A continuación, se creará un grupo de WhatsApp para facilitar la comunicación con los integrantes del grupo intervención. Se les entregará el cronograma con los lugares en los que se llevarán a cabo los Baños de Bosque (Tabla 5) y se recalcará que no se puede consumir alcohol, tabaco, ni cafeína antes de cada Baño de Bosque.

## 4.3. Sesiones de Baños de Bosque.

Los estudios revisados para justificar y diseñar esta propuesta de ensayo clínico no son homogéneos en cuanto al número de sesiones de Baños de Bosque ni el tiempo a lo largo del que deben extenderse. Sin embargo, aunque hay cierta variabilidad metodológica, se han observado mejorías clínicas tras una única sesión de Baño de Bosque (11,16). El número de sesiones en otros estudios revisados oscila entre las 6 sesiones en 3 meses del estudio de Crespo y Sylvania (11), 9 sesiones a lo largo de 6 años llevadas a cabo por Ohtsuka y colaboradores (34), el programa forestal de 9 días del trabajo de Shop Shin y colaboradores (15), la intervención de 12 semanas del estudio NAT-FM (20), las 13 sesiones empleadas por Yu y colaboradores (8), o las 16 sesiones en 3 años del estudio de Furuyashaki y colaboradores (4).

Para nuestro estudio, se propone un programa de 6 sesiones de Baños de Bosque en 3 meses, ya que, como hemos comentado, ha sido suficiente para ver resultados en otros estudios (4,8,11,15,16,20,34), y, en nuestro caso, es necesario un periodo de tiempo en el que puedan evolucionar todas las variables, especialmente la calidad de vida y la hemoglobina glicosilada de los participantes. Se harán 2 Baños de Bosque cada mes, con una duración aproximada de 2 horas cada uno, añadiendo el tiempo necesario para medir las variables antes y después del Baño. Las sesiones se harán durante los meses de marzo, abril y mayo, como han sugerido otros autores (16) para aumentar la probabilidad de unas condiciones meteorológicas adecuadas.

Los Baños de Bosque se llevarán a cabo por las diferentes zonas forestales cercanas a la ciudad de Burgos, ya que se ha reportado que los bosques periurbanos son efectivos (5) y minimizaremos de este modo las molestias por desplazamientos. En la tabla 5 se indican el cronograma con el día y el lugar donde se realizará cada Baño de Bosque.

Fecha del Baño de Bosque	Lugar Baño del Bosque
5/3/2022	Bosque de Villafria
19/3/2022	Bosque de alrededor de San Esteban de los Olmos
2/4/2022	Bosque de San Pedro Cardena
16/4/2022	Bosque de "El Castillo"
30/4/2022	Bosque "El parral"
14/5/2022	Fuentes Blancas

**Tabla 5.** Cronograma de Baños de Bosque.

Se quedará con los integrantes del grupo intervención en el lugar en el que se realice cada sesión, enviando un recordatorio con la localización el día anterior a través del grupo de WhatsApp.

Todos los Baños de Bosque seguirán la misma dinámica: se paseará tranquilamente por el bosque una distancia de aproximadamente 1 o 2 kilómetros durante 2 horas, mientras la guía propone actividades que consisten en usar los sentidos para conectar con la naturaleza.

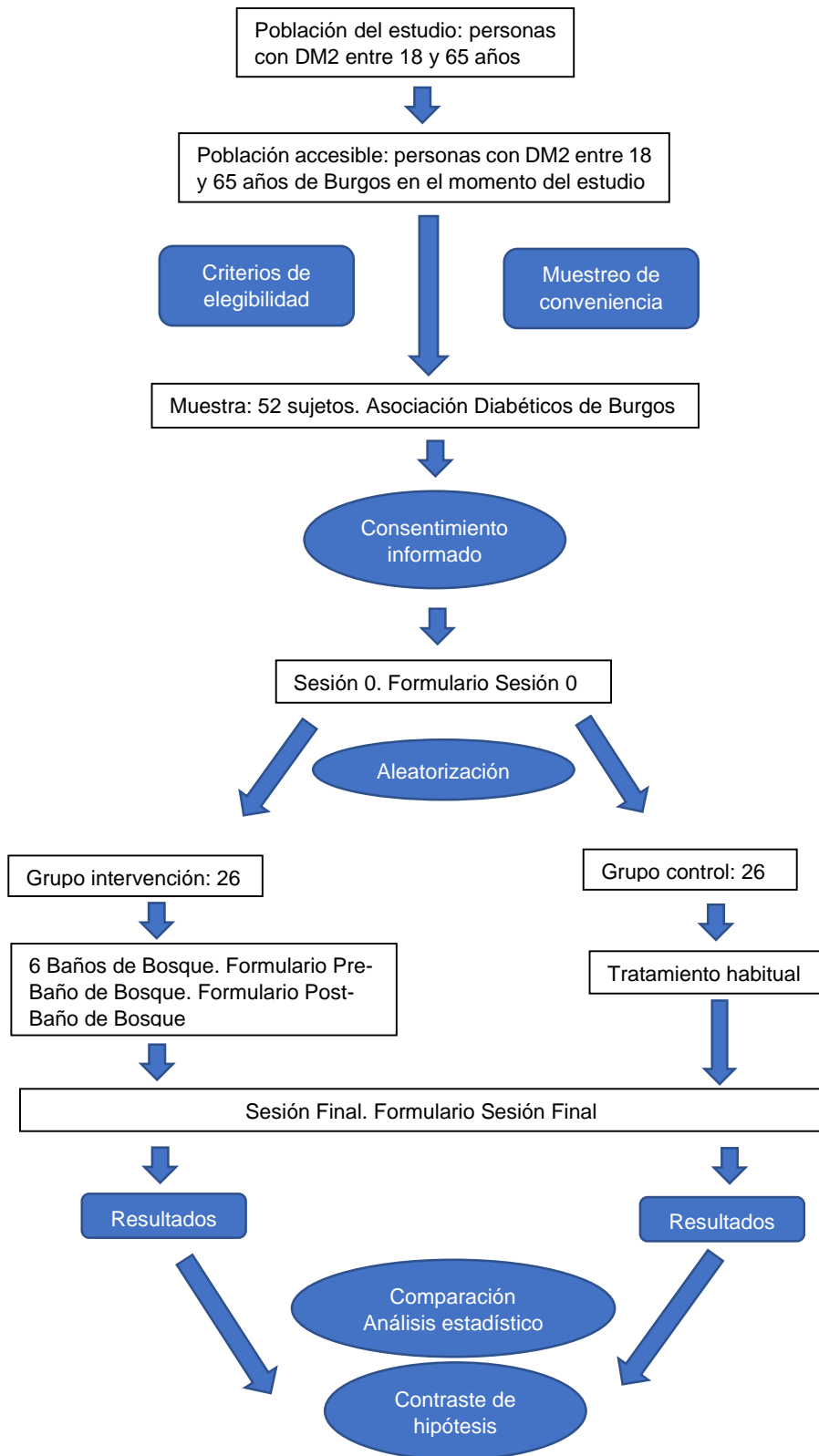
Antes y después de cada Baño de Bosque se tomarán los datos relativos a las variables fisiológicas, a excepción de la muestra de sangre para determinar la hemoglobina glicosilada. Antes de cada Baño de Bosque los participantes rellenarán el "Formulario Pre-Baño de Bosque" y una vez llevado a cabo, rellenarán el "Formulario Post-Baño de Bosque" (Tabla 3). Los formularios electrónicos se enviarán a través del grupo de WhatsApp.

#### 4.4. Sesión final.

A la sesión final se citará a los integrantes del grupo intervención y del grupo control, y tendrá lugar en la misma sala donde se realizó la sesión 0. Se recogerán las variables fisiológicas y una nueva muestra de sangre para determinar el valor de la HbA1c. Asimismo, el grupo intervención y el grupo control cumplimentarán el "Formulario Sesión Final" que recoge las variables psicológicas y la calidad de vida.

Finalmente, tendrá lugar un pequeño almuerzo y se agradecerá a todos los participantes que hayan decidido formar parte del proyecto y su colaboración durante los Baños de Bosque. En la figura 1 se esquematiza el proceso del ECA.





**Figura 1.** Proceso del ensayo clínico aleatorio.

## 5. RESULTADOS ESPERADOS Y DISCUSIÓN

El principal resultado esperado es que los Baños de Bosque mejoren la salud física, la salud mental y la calidad de vida de las personas con DM2. De esta manera se espera que se cumplan los objetivos, tanto el principal como los específicos, verificándose la hipótesis planteada. Como han visto otros autores, tras la realización de los Baños de Bosque se espera una reducción de la tensión arterial y frecuencia cardíaca (8,9,11), una reducción de la saturación de oxígeno en sangre (5), una disminución de la glucosa en sangre y de la hemoglobina glicosilada (34), una mejora de los niveles de depresión (4,8) y ansiedad (8,11), un aumento de la relajación y una mejora del estado psicológico (16,17)

Como se ha comentado a lo largo de la introducción, hay cierta evidencia científica, sobre todo generada por investigadores orientales, sobre la utilidad de los Baños de Bosque para mejorar varios parámetros fisiológicos y psicológicos. Sin embargo, son pocos los estudios que relacionan los Baños de Bosque con patologías concretas (5,20,34) y especialmente con la DM2 (34). Dada la escasez de estos estudios, esta propuesta contribuirá a aumentar la evidencia científica de los Baños de Bosque como terapia complementaria.

Los Baños de Bosque no solo se limitan a tener efectos sobre parámetros fisiológicos relacionados con la salud física, sino que también están involucrados en la mejora del bienestar mental de las personas, requisito indispensable para la consecución de la salud según la OMS (21).

Como hay cierta evidencia de que los Baños de Bosque mejoran la salud física y la salud mental, sería conveniente que la enfermería conozca su utilidad y valore su utilización como terapia complementaria. Además, la labor de la enfermería es valorar a la persona teniéndola como una unidad formada por un componente biológico, psicológico, social, cultural y espiritual para mejorar todos estos componentes utilizando el proceso enfermero (PE) (33). En este sentido, Pedro y colaboradores (11) propusieron que el proceso enfermero (PE) y la tipología NANDA-NOC-NIC podrían aplicarse al Shinrin Yoku. Diagnósticos como [00097] Disminución de la implicación en actividades recreativas, [00146] Ansiedad, [00241] Deterioro de la regulación del estado de ánimo podrían tratar de resolverse al llevar a cabo una intervención basada en una terapia forestal (11). En esta misma línea, los Baños de Bosque pueden contribuir a la resolución de alguna de las 14 necesidades de Virginia Henderson que además puede que se encuentren alteradas en las personas con DM2.

En cuanto a las posibles limitaciones de este estudio, una de ellas puede ser la situación de pandemia de Covid-19. Aunque se espera que cuando se lleve a cabo el proyecto la mayor parte de la población esté vacunada y haya mínimas restricciones, el desarrollo del estudio podría verse afectado. En el supuesto caso de que la situación no haya mejorado, se implantarán las medidas de seguridad correspondientes, como puede ser la reducción del número de participantes de cada Baño de Bosque o dividir el grupo intervención en dos subgrupos. El Covid-19 también puede suponer una limitación por su efecto directo sobre la salud, sobre todo

la salud mental, lo que podría alterar los resultados. Otra posible limitación puede ser el número de abandonos durante de la realización del proyecto. Asimismo, otra limitación puede ser que se produzca el efecto Hawthorne. La imposibilidad de llevar a cabo un enmascaramiento durante el estudio podría hacer que los participantes, al saber que están siendo estudiados, modifiquen su motivación o interés modificando así su conducta, lo que alteraría los resultados (51).

Como posible línea futura de trabajo se propone profundizar en el estudio de los mecanismos por los cuales los Baños de Bosque tienen efectos sobre la salud, ya que no hay demasiada evidencia al respecto (5). Se ha propuesto que, las fitoncidas, unos compuestos orgánicos y volátiles producidos y liberados por las plantas, que afectan a su vez a otras plantas y animales, podrían tener una acción directa sobre las células NK, aumentando su actividad (5). También se ha propuesto que los bosques maduros liberan gran cantidad de estos compuestos (5). Siguiendo esta línea se podrían plantear nuevos estudios para comparar el efecto de llevar a cabo los Baños en bosques maduros y en bosques jóvenes. Los bosques maduros se suelen encontrar en zonas rurales desfavorecidas, por lo que la utilización de sus bosques con fines de promoción de la salud podría constituir una alternativa adicional para su desarrollo.

Otra posible línea futura, plantearía completar los Baños de Bosque con formación y refuerzo de conocimientos, como ya hicieron Bang y colaboradores (52). En su estudio, impartían sesiones formativas sobre salud física y mental a los niños participantes antes de los Baños de Bosque. Observaron mejorías en la autoestima y la depresión. En nuestro planteamiento, se tomarían medidas para determinar qué mejoras se deben a los Baños de Bosque y cuáles a la formación. Sería especialmente interesante, como también hicieron en el citado estudio (52), fomentar la participación de las estudiantes de enfermería en este tipo de proyectos. Al combinarse la función asistencial (determinación de constantes vitales, glucosa, obtención de muestra sanguínea), la función docente (impartición de educación para la salud) y la función de investigación, la intervención de terapia forestal se convierte en un magnífico escaparate para comprobar la amplitud de posibilidades que ofrece la profesión enfermera.

Una última propuesta de desarrollo de este tipo de investigaciones tiene que ver con su aplicación como terapia complementaria para el tratamiento de otras patologías que pudieran beneficiarse de una mejora de parámetros físicos y psicológicos. En este sentido, estudios prometedores sitúan a la fibromialgia como una buena candidata (20).

En definitiva, la puesta en marcha del ensayo clínico que se propone en este Trabajo de Fin de Grado contribuirá a aumentar la evidencia de los beneficios de los Baños de Bosque en la salud humana, sobre todo en Occidente. Como se ha puesto de manifiesto, la enfermería tiene los conocimientos, competencias y capacidades para tener un papel activo en su diseño, implementación y realización, contribuyendo así a este propósito. Además de los posibles beneficios que aportan, su bajo riesgo y los bajos costes que supondrían para el sistema sanitario convierten a los Baños de Bosque en una buena terapia complementaria a otros tratamientos y podrían ser una

alternativa para la revitalización de las zonas rurales, que cuentan con ambientes forestales para desconectar de la sociedad urbanizada actual.

## 6. CONCLUSIONES

En base a la propuesta de diseño experimental para evaluar el efecto de la terapia de Baños de Bosque sobre la salud física, la salud mental y la calidad de vida de personas diabéticas tipo 2, se establecen las siguientes conclusiones de este Trabajo de Fin de Grado:

- Existen diversos estudios y revisiones acerca de los efectos positivos que tienen los Baños de Bosque sobre la salud física y la salud mental de las personas, pero son escasos los que los relacionan con patologías concretas. En el caso de la Diabetes Mellitus tipo 2, una patología muy prevalente en la población con repercusiones físicas y mentales y con un efecto acusado sobre la calidad de vida, solo se ha encontrado un estudio.
- Se propone llevar a cabo un ensayo clínico aleatorio cuyo objetivo es estudiar si una intervención basada en Baños de Bosque mejora la salud física, la salud mental y la calidad de vida de las personas con Diabetes Mellitus tipo 2 de la Asociación de Diabéticos de Burgos. La muestra constará de 52 sujetos y se dividirá aleatoriamente en 2 grupos: un grupo intervención que realizará Baños de Bosque y un grupo control que no
- El estudio consistirá en 6 sesiones de Baños de Bosque que se realizarán a lo largo de 3 meses. Se medirán variables fisiológicas (tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno en sangre, glucosa y hemoglobina glicosilada), variables psicológicas (depresión, ansiedad y estado de ánimo) y la calidad de vida, que será la variable principal. Se utilizarán instrumentos y cuestionarios validados y se analizarán estadísticamente los datos para determinar las diferencias entre el grupo intervención y el grupo control antes y después de la intervención; y antes y después de cada sesión de Baño de Bosque y antes y después de la intervención en el grupo intervención.

Este trabajo contribuirá a aumentar la evidencia científica de los Baños de Bosque como terapia complementaria enfermera de la DM2 y de otras patologías. Asimismo, contribuirá a poner de manifiesto la importancia de la enfermería no solo en el ámbito asistencial, sino también en el ámbito de la investigación sobre diferentes terapias para mejorar el bienestar de las personas abarcando sus esferas física, psicológica, social y espiritual.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Vizcaína de Familiares y Personas con Enfermedad Mental. Baños de Bosque: impacto en la salud de las personas con enfermedad mental [Internet]. 2019 [cited 2021 Jan 24]. Available from: <https://avifes.org/wp-content/uploads/2021/01/banos-de-bosque-avifes.pdf>
2. Effects of Forest Therapy on Depressive Symptoms among Adults: A Systematic Review | Enhanced Reader [Internet]. [cited 2021 Jan 24]. Available from: <chrome-extension://dagcmkpagjlhakfdhnbomgmjdpkdkliff/enhanced-reader.html?pdf=https%3A%2F%2Fbrxt.mendeley.com%2Fdocument%2Fcontent%2F223d28c0-a186-32be-a0fb-84fa76e46992>
3. Bowler DE, Buyung-Ali LM, Knight TM, Pullin AS. A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health* [Internet]. 2010 [cited 2021 Jan 29];10. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/456>
4. Furuyashiki A, Tabuchi K, Norikoshi K, Kobayashi T, Oriyama S. A comparative study of the physiological and psychological effects of forest bathing (Shinrin-yoku) on working age people with and without depressive tendencies. *Environ Health Prev Med*. 2019 Jun 22;24(1):46.
5. Alex Fernández, Carmen de Keijzer, Marta Pahissa JT. Baños de Bosque, una Propuesta De Salud. Observatorio de salud y medioambiente. 2017;
6. Sylvatia. Educación ambiental [Internet]. [cited 2021 Jan 27]. Available from: <http://sylvatia.com/servicios/>
7. Hansen MM, Jones R, Tocchini K. Shinrin-yoku (Forest bathing) and nature therapy: A state-of-the-art review [Internet]. Vol. 14, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. MDPI AG; 2017 [cited 2021 Feb 15]. Available from: [/pmc/articles/PMC5580555/](https://doi.org/10.3390/ijerph14020187)
8. Yu C-P, Lin C-M, Tsai M-J, Tsai Y-C, Chen C-Y. Effects of Short Forest Bathing Program on Autonomic Nervous System Activity and Mood States in Middle-Aged and Elderly Individuals. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2017 Aug 9 [cited 2021 Feb 15];14(8):897. Available from: <http://www.mdpi.com/1660-4601/14/8/897>
9. Ideno Y, Hayashi K, Abe Y, Ueda K, Iso H, Noda M, et al. Blood pressure-lowering effect of Shinrin-yoku (Forest bathing): a systematic review and meta-analysis. *BMC Complement Altern Med* [Internet]. 2017 Dec 16 [cited 2021 Jan 31];17(1):409. Available from: <http://bmccomplementalternmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12906-017-1912-z>
10. Yau KKY, Loke AY. Effects of forest bathing on pre-hypertensive and hypertensive adults: A review of the literature [Internet]. Vol. 25, *Environmental Health and Preventive Medicine*. 2020 [cited 2021 Feb 15]. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12199-020-00856-7>
11. Crespo PG. Trabajo de Fin de Grado en Enfermería Influencia de los Baños de Bosque sobre tensión arterial , frecuencia cardiaca , saturación de oxígeno , ansiedad , estado de ánimo y calidad de vida en personas sanas. 2019;
12. Farrow MR, Washburn K. A Review of Field Experiments on the Effect of Forest Bathing on Anxiety and Heart Rate Variability. *Glob Adv Heal Med* [Internet]. 2019 [cited 2021 Feb 15];8:216495611984865. Available from: <https://us>.
13. Li Q. Effect of forest bathing trips on human immune function [Internet]. Vol. 15, *Environmental Health and Preventive Medicine*. 2010 [cited 2021 Jan 30]. p. 9–17. Available from: <http://forest-medicine.com>
14. Bielinis E, Jaroszevska A, Łukowski A, Takayama N. The effects of a forest therapy programme on mental hospital patients with affective and psychotic disorders. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 [cited 2021 Feb 17];17(1). Available from: [www.mdpi.com/journal/ijerph](http://www.mdpi.com/journal/ijerph)
15. Shin WS, Shin CS, Yeoun PS. The influence of forest therapy camp on depression in alcoholics. *Environ Health Prev Med*. 2012;17(1):73–6.
16. Ochiai H, Ikei H, Song C, Kobayashi M, Miura T, Kagawa T, et al. Physiological and Psychological Effects of a Forest Therapy Program on Middle-Aged Females. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2015 Dec 1 [cited 2021 Feb 16];12(12):15222–32. Available from: <http://www.mdpi.com/1660-4601/12/12/14984>
17. Hassan A, Tao J, Li G, Jiang M, Aii L, Zhihui J, et al. Effects of Walking in Bamboo Forest and City Environments on Brainwave Activity in Young Adults. *Evidence-Based Complement Altern Med*. 2018;2018:1–9.
18. Organización Mundial de la Salud. Hipertensión [Internet]. 2019. [cited 2021 Mar 20]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
19. Gijón-Conde T, Gorostidi M, Camafort M, Abad-Cardiel M, Martín-Rioboo E, Morales-Olivas F, et al. Spanish Society of Hypertension position statement on the 2017 ACC/AHA hypertension guidelines. *Hipertens y riesgo Vasc* [Internet]. 2018 Jul 1 [cited 2021 Feb 11];35(3):119–29.

- Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-hipertension-riesgo-vascular-67-articulo-documento-sociedad-espanola-hipertension-liga-espanola-S1889183718300333>
20. Serrat M, Almirall M, Musté M, Sanabria-Mazo JP, Feliu-Soler A, Méndez-Ulrich JL, et al. Effectiveness of a Multicomponent Treatment for Fibromyalgia Based on Pain Neuroscience Education, Exercise Therapy, Psychological Support, and Nature Exposure (NAT-FM): A Pragmatic Randomized Controlled Trial. *J Clin Med* [Internet]. 2020 Oct 18 [cited 2021 Apr 2];9(10):3348. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/10/3348>
  21. Organización Mundial de la Salud. Salud mental: fortalecer nuestra respuesta [Internet]. 2021 [cited 2021 Apr 28]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>
  22. Fernández Cantó E, Sastre Rus M. Competencias de las enfermeras de Salud Mental para mejorar la calidad asistencial. Revisión bibliográfica [Internet]. 2018 [cited 2021 Feb 15]. Available from: <http://eugdspace.eug.es/xmlui/handle/123456789/493>
  23. Shiguango N, Alison S, Carrillo O, Mayorga S, Lorena R, Sevilla P, et al. Anxiety and depression in diabetic patients during the COVID-19 pandemic. *Diabetes Int y Endocrinol* [Internet]. 2020 [cited 2021 Feb 1]; Available from: [www.revdiabetes.com](http://www.revdiabetes.com)
  24. Salud Castilla y León P de salud. Aula de pacientes. Introducción. *Diabetes* [Internet]. 2018. [cited 2021 Feb 2]. Available from: <https://www.saludcastillayleon.es/AulaPacientes/es/guia-diabetes/introduccion>
  25. Federación Española de Diabetes. Complicaciones [Internet]. [cited 2021 Feb 2]. Available from: <https://fedesp.es/diabetes/complicaciones/>
  26. Sánchez López M, Roy García I, Velázquez López L, Navarro Susano LG, Soriano Pérez ÁM. Baja saturación de oxígeno como factor de riesgo para desarrollar pie diabético. *Atención Fam* [Internet]. 2019 [cited 2021 Mar 21];26(2):52. Available from: <http://dx.doi.org/10.22201/facmed.14058871p.2019.2.68826>
  27. Federación Internacional de Diabetes. Datos y cifras sobre la diabetes. [Internet]. Datos y cifras sobre la diabetes. Atlas de la Diabetes de la FID, novena edición de 2019. 2020 [cited 2021 Feb 3]. Available from: <https://www.idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes/facts-figures.html>
  28. Fondo Europeo de Desarrollo Regional, Centro de Investigación Biomédica en Red de Diabetes y Enfermedades Metabólicas Asociadas SE de D. Prevalencia de la diabetes en España: Estudio di@bet.es. 2012.
  29. Martínez M. Alteraciones Psicosociales de la Diabetes, Relación con Calidad de Vida, Control Metabólico y Complicaciones Crónicas [Internet]. Vol. 281, Proyecto de Investigación, Universidad de Murcia, Escuela Internacional de Doctorado. 2020 [cited 2021 Feb 28]. Available from: <http://nadir.uc3m.es/alejandro/phd/thesisFinal.pdf%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Universidad+de+murcia#0>
  30. Rivas-Acuña; García-Barjau, Herminia; Cruz-León, Aralucy; Morales-Ramón, Fabiola; Enríquez-Martínez, Rosa María; Román-Alvarez J. Prevalencia de ansiedad y depresión en las personas con diabetes mellitus tipo 2. *Salud en Tabasco* [Internet]. 2011 [cited 2021 Mar 1];17(1-2):30-5. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48721182005>
  31. Miguel A. Sallinero Fort PGC. La depresión en diabetes tipo 2: ¿un enemigo a combatir? Available from: <https://fundacion.sediabetes.org/wp-content/uploads/2020/12/8.-Psicologia-66.pdf>
  32. Asociación Española contra el cáncer. ¿Qué son las terapias complementarias y alternativas? | Organización Mundial de la Salud [Internet]. [cited 2021 Mar 4]. Available from: <https://www.aecc.es/es/todo-sobre-cancer/tratamientos/otros-tratamientos/que-son-terapias-complementarias-alternativas>
  33. Bellido J., Ríos A, Fernández S. Proceso Enfermero desde el modelo de cuidados de Virginia Henderson y los Lenguajes NNN [Internet]. Proceso Enfermero desde el modelo de cuidados de Virginia Henderson y los Lenguajes NNN. 2010 [cited 2021 Mar 7]. 17-33 p. Available from: [www.enfermeriajaen.com](http://www.enfermeriajaen.com)
  34. Ohtsuka Y, Yabunaka N, Takayama S. Shinrin-yoku (forest-air bathing and walking) effectively decreases blood glucose levels in diabetic patients. *Int J Biometeorol* [Internet]. 1998 [cited 2021 Apr 1];41(3):125-7. Available from: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s004840050064.pdf>
  35. Medina EU, Rivas Riveros E, Mauricio R, Pailaquilén B, Correspondente A, René , et al. Ensayo clínico para la enfermería basada en evidencia: un desafío alcanzable Ensaio clínico para Enfermagem-Baseada-em-Evidências: um desafio possível Clinical trials for Evidence-Based Nursing: a possible challenge.
  36. Miranda Nava G, Villegas Aguirre EB, Plata Rendón FI. Calidad de vida en pacientes diabéticos a través del uso de la escala DQOL. Hospital Militar Regional de Puebla, 2012. *An Medicos*

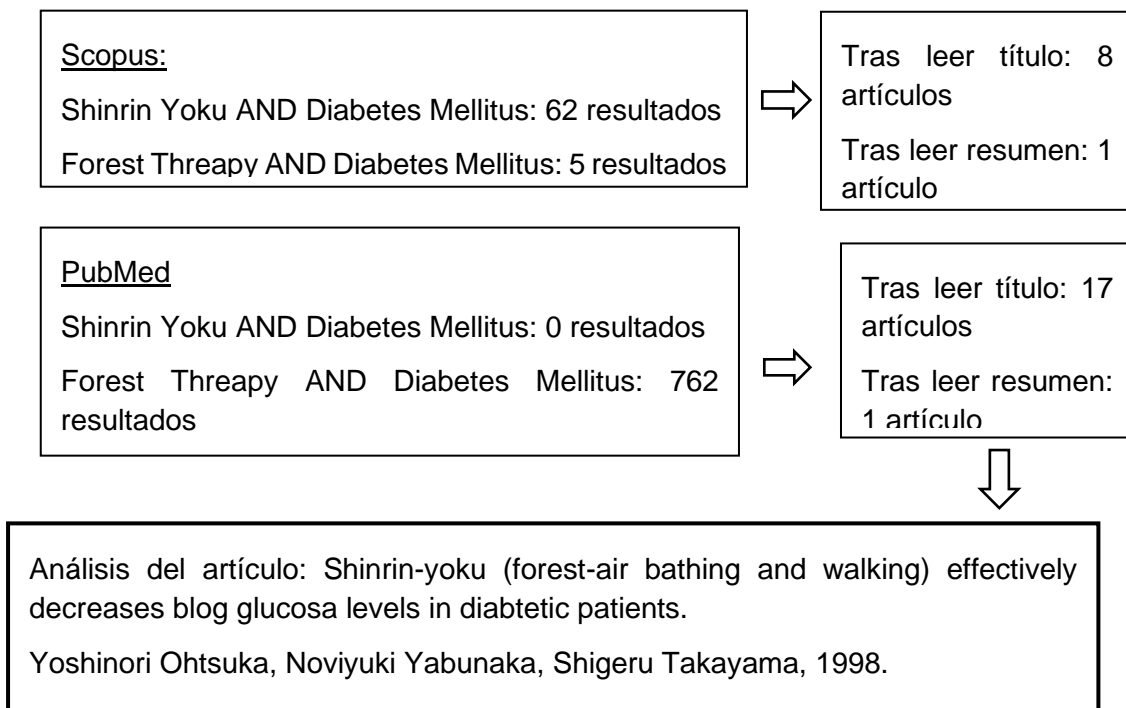
- (Mex), [Internet]. 2014;62(3):172–9. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2017/bc173c.pdf>
37. García RR, Cortázar J, Sánchez-Sosa JJ, Agraz FP, Sánchez HN. Evaluación de la calidad de vida en Diabetes Mellitus Tipo II: Propiedades psicométricas de la versión en español del DQOL. *Psicothema*. 2003;15(2):247–52.
  38. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. *J Hypertens* [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2021 Apr 1];38(6):982–1004. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/HJH.0000000000002453>
  39. Celemín P, Gámiz P, Granado Q. Frecuencia cardiaca - Fundación Española del Corazón [Internet]. 2013 [cited 2021 Mar 21]. Available from: <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular/frecuencia-cardiaca.html>
  40. MESI – Simplificando el diagnóstico. La saturación de oxígeno en sangre en la punta de sus dedos [Internet]. 2019 [cited 2021 Mar 21]. Available from: [https://www.mesimedical.com/es/la-saturacion-de-oxigeno-en-sangre-en-la-punta-de-sus-dedos/#\\_edn1](https://www.mesimedical.com/es/la-saturacion-de-oxigeno-en-sangre-en-la-punta-de-sus-dedos/#_edn1)
  41. International Diabetes Federation. Glossary about Diabetes [Internet]. 2019 [cited 2021 Apr 1]. Available from: <https://www.idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes/glossary.html>
  42. American Diabetes Association. Control de la glucosa [Internet]. 2015 [cited 2021 Mar 21]. Available from: <http://archives.diabetes.org/es/vivir-con-diabetes/tratamiento-y-cuidado/el-control-de-la-glucosa-en-la-sangre/control-de-la-glucosa.html>
  43. Ministerio de Sanidad y Consumo. Estrategia en diabetes del Sistema Nacional de Salud. *Minist Sanid Y Consum* [Internet]. 2007 [cited 2021 Feb 3]; Available from: [www.msssi.gob.es](http://www.msssi.gob.es)
  44. Sanz J, Luis A, Carmelo P, Resumen V. Clínica y salud. Adaptación española del Inventario para la Depresión de Beck-II (BDI-II): 2. Propiedades psicométricas en población general The spanish adaptation of Beck's Depression Inventory-II (BDI-II): 2. Psychometric properties in the general popul. Vol. 14. 2003.
  45. Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene RE, Buela-Casal G, Guillén A, Nicolás R, et al. STAI. Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo Adaptación española. *Consult Psychol Press*. 2015;
  46. Martínez-Otero Pérez V. Ansiedad en estudiantes universitarios: estudio de una muestra de alumnos de la Facultad de Educación. *Rev la Fac Educ Albacete* [Internet]. 2014 [cited 2021 May 1];29(2):63–78. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4911675>
  47. Torrades. Sandra. Estrés y burn out. Definición y prevención | Offarm. Elsevier [Internet]. 2017 [cited 2021 Apr 15];26(10):104–7. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-estres-burn-out-definicion-prevencion-13112896>
  48. Andrade E, Arce C, De Francisco C, Torrado J, Garrido J. Versión breve en español del cuestionario POMS para deportistas adultos y población general. *Rev Psicol del Deport*. 2013;22(1):95–102.
  49. Millan M. Quality-of-life questionnaire designed for diabetes mellitus (EsDQOL). *Aten Primaria*. 2002;29(8):517–21.
  50. Survey H. Cuestionario de Salud y Bienestar. *Assessment*. 2003;1–7.
  51. González LM. Estudios observacionales y efecto Hawthorne. *Metodología estadística de análisis de escalas de medición*. 2017;(December).
  52. Bang KS, Kim S, Song MK, Kang KI, Jeong Y. The effects of a health promotion program using urban forests and nursing student mentors on the perceived and psychological health of elementary school children in vulnerable populations. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2018 [cited 2021 Jan 2];15(9). Available from: [www.mdpi.com/journal/ijerph](http://www.mdpi.com/journal/ijerph)



## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Proceso de revisión bibliográfica.

La revisión se hizo en las bases de datos de PubMed, Scielo y Scopus, utilizando los descriptores: "Forest Therapy", "Shinrin Yoku" y "Diabetes Mellitus" y el operador booleano AND. Se encontraron 726 resultados en PubMed, 67 en Scopus y ningún resultado en Scielo, que tras eliminar 3 artículos repetidos se quedaron en un total de 785 resultados. Tras leer los títulos y resúmenes, en Scopus se rechazaron 3 artículos por ser revisiones sistemáticas y no estudiar concretamente la relación entre los Baños de Bosque y la diabetes, 4 por no guardar relación con el tema que ocupa este trabajo y otro por no estar disponible el artículo entero. Lo mismo ocurrió en PubMed: de los 726 resultados, tras leer los títulos se seleccionaron 17, y tras leer los resúmenes únicamente se seleccionó un artículo, el mismo que en Scopus. En conclusión, se halló un único artículo que estudia los efectos que tiene el Shinrin Yoku sobre pacientes diabéticos. El artículo se encontró tanto en PubMed como en Scielo.



## Anexo 2. Análisis del estudio de los Baños de Bosque y la Diabetes Mellitus tipo 2.

Autores, año	Yoshinori Ohtsuka, Noviyuki Yabunaka, Shigeru Takayama, 1998
Muestra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 87 personas (29 hombres y 58 mujeres).</li> <li>• Diabéticos no insulino dependientes.</li> <li>• 2 grupos: distancia corta (3 km; 30 minutos) y distancia larga (6 km; 60 minutos) según capacidad física y complicaciones de la Diabetes.</li> <li>• Otro grupo de personas sanas (personal médico).</li> </ul>
Estudio	Ensayo clínico aleatorio antes-después
VARIABLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glucosa: antes y después del baño de bosque.</li> <li>• Hemoglobina glicosilada: antes del primer baño de bosque y un mes después del último baño de bosque.</li> <li>• Tensión arterial: antes y después de cada baño de bosque.</li> <li>• Pulso: durante el baño de bosque.</li> </ul>
Condiciones meteorológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo: bueno-nublado.</li> <li>• Meses: mayo y octubre</li> <li>• Temperatura media: 15.8°C (máxima: 23°C; mínima: 11°C).</li> <li>• Altitud media 121.1 m (máxima: 350m; mínima: 10m).</li> </ul>
Desarrollo del estudio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9 sesiones de Baños de Bosque en 6 años. Cada sujeto participó de 1 a 9 ocasiones.</li> <li>• N° total de participantes: 237</li> <li>• Antes del Baño de Bosque: TA, sangre venosa periférica, estiramientos.</li> <li>• Durante el Baño de Bosque: pulso entre 110-120 lpm.</li> <li>• Después del Baño de Bosque: TA y sangre venosa periférica.</li> </ul>
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glucosa: disminuyó significativamente después de cada Baño de Bosque tanto en el grupo de larga distancia como en el de corta distancia, pero no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.</li> <li>• Hemoglobina glicosilada: disminuyó significativamente después del último Baño de Bosque.</li> <li>• Tensión arterial sistólica: disminuyó después de los Baños de Bosque</li> <li>• Pulso: se mantuvo alrededor de 90 lpm. en casi todos los participantes.</li> <li>• En el grupo de pacientes normales también disminuyó la glucosa.</li> </ul>
Discusión	La disminución de la glucosa se cree que se debe tanto al gasto energético al hacer los Baños de Bosque como a la presencia de fitoncidas e iones negativos en el ambiente (34).

### Anexo 3. Consentimiento informado

#### ENSAYO CLÍNICO ALEATORIO. BAÑOS DE BOSQUE Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD FÍSICA, LA SALUD MENTAL Y LA CALIDAD DE VIDA DE PERSONAS CON DIABETES MELLITUS TIPO II.

El Baño de Bosque, en japonés Shinrin Yoku, es una terapia que surgió en Japón y que consiste en dar un paseo tranquilo por el bosque durante 2 horas aproximadamente, mientras un guía propone distintas actividades para conectar con la naturaleza y el entorno que nos rodea usando los cinco sentidos. Tiene como fin desconectar del ritmo de vida urbano y el estrés que este puede provocar.

Diversas investigaciones han demostrado que esta terapia tiene efectos positivos sobre la salud humana, tanto física como mental. Se ha observado que disminuye la tensión arterial y la frecuencia cardíaca, disminuye la hormona del estrés, y refuerza el sistema inmunitario. Asimismo, también se ha observado que reduce la depresión, la ansiedad, y provoca una mayor relajación y tranquilidad.

De igual manera, también se ha observado que la Diabetes Mellitus, enfermedad endocrino-metabólica caracterizada por unos altos niveles de glucosa en sangre, está relacionada con muchos de los aspectos mencionados anteriormente. La hipertensión arterial, es uno de los principales factores de riesgo para la diabetes mellitus tipo II. Además, la depresión y la ansiedad son comunes entre las personas con Diabetes Mellitus tipo 2, ya que tienen que tener especial cuidado en su estilo de vida y tienen una especial preocupación por las posibles complicaciones que puedan surgir debido a esta patología, repercutiendo especialmente en su calidad de vida.

Se le propone participar en este ensayo clínico aleatorizado, de 3 meses de duración, que pretende determinar si los Baños de Bosque mejoran la salud física y mental y la calidad de vida de las personas diabéticas tipo II. Para ello, se medirán las siguientes variables: tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno en sangre, glucosa en sangre, hemoglobina glicosilada, depresión, ansiedad, estado de ánimo y calidad de vida.

Se crearán aleatoriamente 2 grupos de personas: el grupo intervención y el grupo control. El grupo intervención llevará a cabo 6 sesiones de Baños de Bosque por bosques cercanos a la ciudad de Burgos. Antes y después de estos se medirán las variables tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno en sangre y glucosa en sangre y además se les pedirá que rellenen unos cuestionarios para medir las variables psicológicas. El grupo control no realizará los Baños de Bosque y solo se determinarán las variables y cumplimentarán los cuestionarios al principio y al final del estudio. A ambos grupos se les realizará una analítica sanguínea al principio y al final del estudio para determinar la hemoglobina glicosilada.

Durante los Baños de Bosque irán acompañados en todo momento por una enfermera y un responsable de la Asociación de Diabéticos de Burgos por si surgiera algún incidente.

Su participación en el ensayo clínico es totalmente voluntaria. Para poder participar, deberá firmar este consentimiento informado. No obstante, si a lo largo del ensayo

clínico decide dejar de participar, puede hacerlo sin ningún tipo de repercusión. Su confidencialidad está garantizada, ya que se le proporcionara un código único y concreto con la finalidad de que no se puedan relacionar sus datos personales con los resultados del estudio. Los participantes del estudio podrán ponerse en contacto con cualquier persona responsable del ensayo, en caso de cualquier duda o interés. Los participantes del estudio no obtendrán ninguna remuneración económica.

#### Formulario de consentimiento informado

Yo....., decido participar voluntariamente en el ensayo clínico aleatorizado “Shinrin Yoku y su repercusión sobre la salud física, la salud mental y la calidad de vida de personas con Diabetes Mellitus tipo II” después de haber sido informado por.....

Con la firma declaro que:

- Soy mayor de edad.
- Se me ha informado de los riesgos que supone el estudio.
- He podido preguntar mis dudas acerca del ensayo clínico aleatorio.
- Si formo parte del grupo intervención realizaré 6 sesiones de Baños de Bosque en bosques cercanos a la ciudad de Burgos acompañado por una enfermera y una guía de Baños de Bosque y, además, se me determinarán variables fisiológicas y deberé cumplimentar cuestionarios sobre variables psicológicas.
- He entendido que no se me recompensará económicamente, y que puedo retirarme del estudio si decido hacerlo sin ninguna repercusión.

Firma del informante  
participante

Firma del

En Burgos, a....., de....., de 20....

## Anexo 4. Presupuesto

Muestra: 52				
Grupo intervención: 26		Grupo control:26		
Material de determinación de variables	de	Analítica	Tensiómetro Omron M3	48,90 €
			Pulsioxímetro Beureur PO-30	49,4 €
			Glucómetro Contour Next	10 €
			Tiras glucómetro Countur Next	171 €
			Compresor venoso (4 unidades)	1 €
			Gasas TNT Texpla 7.5x7.5 (1.000 unidades)	9,5 €
			Clorhexidina digluconato 2% 250 ml (2 unidades)	15,2 €
			Esparadrappo hipoalergénico 2.5 cm x 5 m (5 unidades)	7,7 €
			Agujas extracción de sangre en vacío (104 unidades)	35,7 €
			Tubo EDTA 3 ml 13 X 75 mm. (104 unidades)	21,9 €
			Pruebas de laboratorio Análisis HbA1c	728 €
Fotocopias (0.03 €/fotocopia)			15 €	
Difusión de resultados (congresos y publicaciones científicas en abierto)			1.500 €	
Subcontratación de análisis estadístico (45 €/hora))			450 €	
Póliza de seguros seguro de responsabilidad civil			3.000 €	
Remuneración enfermera* (30 €/hora)			1.230 €	
Remuneración guía Baños de Bosque* (30 €/hora)			930 €	
Almuerzo			300 €	
<b>Total</b>			<b>8.523,3 €</b>	

- **\*Remuneración enfermera (x 30 €/hora):**
  - Reclutamiento de la muestra: 10 horas.
  - Sesión 0: 2 horas.
  - 5 sesiones de Baños de Bosque: 2 horas de Baño de Bosque + 1 hora medición de variables: 3 horas→15 horas
  - Última sesión de Baño de Bosque (Sesión final): 2 horas de Baño de Bosque + 2 horas de medición de variables: 4 horas.
  - Elaboración del informe de resultados: 10 horas.
  - Total: 41 horas→1.230 €.
- **\*Remuneración guía Baños de Bosque (x 30 €/hora):**
  - Reclutamiento de la muestra: 10 horas.
  - Sesión 0: 2 horas.
  - 5 sesiones de Baños de Bosque: 2 horas de Baño de Bosque + 1 hora medición de variables: 3 horas→15 horas
  - Última sesión de Baño de Bosque (Sesión final): 2 horas de Baño de Bosque + 2 horas de medición de variables: 4 horas.
  - Total: 31 horas→930 €.