



GRADO EN ENFERMERÍA

UNIVERSIDAD DE BURGOS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**Grado en Enfermería**

**Curso 2022/2023**

Diseño de proyecto de investigación:

**Diseño experimental para valorar la  
eficacia de los Baños de Bosque sobre  
la calidad de vida, salud física y la  
salud mental de personas con  
Esclerosis Múltiple**

Autora: Ordóñez Espinosa, Eva  
Tutor: Serrano Gómez, Diego

## Índice

Resumen .....	1
Abstract .....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	2
1.1. Baños de Bosque .....	2
1.1.1. Baños de bosque y salud física .....	3
1.1.2. Baños de bosque y salud mental .....	3
1.2. Esclerosis Múltiple .....	4
1.2.1. Terapias Complementarias y Esclerosis Múltiple .....	5
1.2.2. Papel de la Enfermería en la Esclerosis Múltiple .....	5
1.3. Justificación .....	6
2. OBJETIVOS .....	6
2.1. Objetivo Principal .....	6
2.2. Objetivos Específicos .....	6
2.3. Objetivos Secundarios .....	7
3. METODOLOGÍA .....	7
3.1. Tipo de estudio .....	7
3.2. Población diana .....	7
3.3. Hipótesis y objetivos del ensayo clínico aleatorizado .....	8
3.3.1. Hipótesis y objetivo principal del ECA .....	8
3.3.2. Objetivos específicos del ECA .....	9
3.4. Variables de estudio e instrumentos de medida .....	9
3.4.1. Calidad de vida .....	9
3.4.2. Variables fisiológicas .....	10
3.4.3. Variables de análisis clínicos .....	10
3.4.4. Variables psicológicas .....	11
3.4.5. Instrumentos de medida .....	12
3.5. Análisis de datos .....	13
3.6. Aspectos éticos y legales .....	13
3.7. Recursos y presupuesto .....	14
3.7.1. Recursos materiales .....	14
3.7.2. Recursos humanos .....	15
3.8. Equipo de investigación .....	16
4. DESARROLLO .....	16
4.1. Reclutamiento de participantes .....	16
4.2. Sesión inicial. Presentación del proyecto y recogida de datos .....	16
4.3. Sesiones de Baños de Bosque .....	17
4.4. Sesión final .....	18
5. RESULTADOS ESPERADOS Y DISCUSIÓN .....	20
6. CONCLUSIONES .....	22
7. BIBLIOGRAFÍA .....	23
8. ANEXOS .....	27

## Resumen

**Introducción:** Los Baños de Bosque son una terapia en la cual, mediante el contacto con la naturaleza, se producen beneficios físicos y mentales sobre la salud de las personas sanas o con diferentes enfermedades. Su cercanía al cuidado holístico de la enfermería, unido a la evidencia científica acerca de sus efectos sobre la salud hacen que los Baños de Bosque sean una posible terapia complementaria en la Esclerosis Múltiple. **Objetivos:** Elaborar un proyecto de investigación para comprobar el efecto de los Baños de Bosque sobre la calidad de vida, la salud física y la salud mental de personas con Esclerosis Múltiple. **Metodología:** se propone realizar un ensayo clínico aleatorizado con una muestra de 44 personas de la Asociación de Familiares y Afectados de Esclerosis Múltiple de Burgos. Serán asignados aleatoriamente en el grupo intervención y el grupo control. El grupo intervención asistirá a 6 sesiones de Baños de Bosque. Se mediarán la calidad de vida y variables relacionadas con la salud física y mental, y análisis de laboratorio. **Discusión y Conclusión:** no se encontró ningún estudio que relacione esta terapia con la Esclerosis Múltiple, por tanto, esta propuesta puede contribuir a aumentar la evidencia científica sobre los Baños de Bosque y su efecto sobre esta enfermedad discapacitante. Además, la relación de esta terapia con el cuidado enfermero promueve el desarrollo de los diagnósticos enfermeros y del papel de la enfermería en la investigación. **Palabras clave:** Terapias complementarias, enfermería, Esclerosis Múltiple, fatiga y calidad de vida.

## Abstract

**Introduction:** Forest Baths are a therapy in which physical and mental health benefits are produced through contact with nature. Various studies have shown these positive effects on different diseases. Its proximity to holistic nursing care, together with scientific evidence about its changes in health, make it a possible complementary therapy in Multiple Sclerosis. **Objectives:** Prepare a research project to verify the effect of Forest Bathing on the quality of life, physical health, and mental health of people with Multiple Sclerosis. **Methodology:** it is proposed to carry out a randomized clinical trial with a sample of 34 people from the Burgos Association of Relatives and People Affected by Multiple Sclerosis. They will be randomly assigned to the intervention group and the control group. The intervention group will attend 6 sessions of Forest Bathing. Quality of life and variables related to physical and mental health, and laboratory analysis will be measured. **Discussion and Conclusion:** no study was found that relates this therapy to Multiple Sclerosis, therefore, this design can increase the scientific evidence on Forest Bathing and this disabling disease. In addition, the relationship of this therapy with nursing care promotes the development of nursing diagnoses and the role of nursing in research. **Keywords:** Complementary therapies, nursing, Multiple Sclerosis, fatigue and quality of life.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Baños de Bosque

En la actualidad hay un creciente interés por la relación entre la naturaleza y la salud del ser humano y las terapias complementarias que unen ambos. Por esta razón, diversas organizaciones e institutos de salud pública y medio ambiente están realizando inversiones en espacios naturales e iniciativas para promocionar actividades al aire libre. Así mismo, se están llevando a cabo estudios sobre estas nuevas terapias que tienen lugar en la naturaleza y los efectos que estas provocan sobre la salud y el bienestar de la persona (1).

El término “Shinrin Yoku” fue propuesto a finales del siglo XX por el Ministerio japonés de Agricultura, Silvicultura y Pesca, y hace referencia a los conocidos como baños de bosque (2). Estos consisten en establecer una conexión con la naturaleza en un espacio forestal mediante los diferentes sentidos, dando protagonismo al oído, olfato, vista y tacto.

Esta práctica tradicional japonesa nació como una rama de medicina preventiva, cuyo fin era reforzar el sistema inmunitario, mejorar la función cardiovascular y proteger la salud mental a la vez que se trabajan las emociones, la relajación y la concentración en contacto con estimulantes naturales (3). Mediante sesiones de unas 2 horas de duración, se busca la relajación y tranquilidad de la persona a la vez que se trabaja la consciencia del entorno que le rodea, junto a los beneficios se han demostrado sobre la salud física y psicológica del individuo (4).

En las últimas dos décadas los efectos del Shinrin Yoku sobre el bienestar de los individuos ha sido ampliamente estudiado a nivel mundial. Las investigaciones realizadas se han centrado en obtener resultados cuantitativos, pero cada vez más se buscan también datos cualitativos mediante entrevistas a la población estudiada. Debido al aumento de evidencia, hoy en día la terapia de baños de bosque es utilizada en diversos países, tanto de Europa como de Asia y América (5).

El proyecto FOREST EUROPE está formado por un total de 46 países del área europea, y tiene como objetivo reforzar la Gestión Forestal Sostenible (GFS) a nivel social y cultural. Este foro ha llevado a cabo investigaciones a nivel internacional sobre los impactos de los bosques sobre el bienestar de la población (5).

Por otro lado, en Estados Unidos de América, diversas investigaciones establecen una relación entre la tala masiva de árboles debido a una plaga con el aumento de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares y respiratorias entre 1990 y 2007 (6). Así mismo, en este país se fundó en 2012 la “Association of Nature & Forest Therapy” (ANFT) cuyo objetivo es promocionar la terapia mediante baños de bosque y dar a conocer la utilidad de las actividades en la naturaleza sobre la salud (6).

Son diversos los estudios que han demostrado una reducción de la morbimortalidad mediante la realización de baños de bosque. Se ha reportado una menor incidencia de obesidad y sobrepeso, menor riesgo cardiovascular y menos incidencia de diversos cánceres como son el de mama, próstata y colon (6).

### 1.1.1. Baños de bosque y salud física

Existe un amplio número de investigaciones que proporcionan información acerca de los efectos del Shinrin Yoku sobre la salud. Los principales estudios se centran en el sistema cardiovascular, que sufre cambios beneficiosos para el organismo. Especialmente los baños de bosque se han relacionado con un descenso de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial, tanto sistólica como diastólica, y con un aumento de los niveles de oxígeno en sangre mejorando la saturación (3,7).

El estudio de Teruhiko Kondo *et al.*, evidenció el aumento de las señales parasimpáticas en un 80% de los participantes que se encontraban en entornos naturales. La activación del sistema nervioso parasimpático se relaciona con cifras de tensión arterial y frecuencia cardíaca menores produciendo mejoras a nivel cardiovascular. Además, los niveles de la adrenalina y la noradrenalina se redujeron, y en consecuencia disminuyeron las constantes vitales y la fuerza de contracción del corazón de los participantes (7).

También se han publicado los efectos de los baños de bosque sobre personas diagnosticadas con Diabetes Mellitus II (DMII). En un estudio longitudinal se analizaron las muestras de sangre de 87 pacientes diabéticos no insulino dependientes antes y después de 9 baños de bosque. El trabajo concluyó que los baños de bosque produjeron un efecto beneficioso disminuyendo los niveles de glucosa en sangre de la población a estudio (8).

Por último, otra de las influencias de esta terapia complementaria se centra en el sistema inmunológico. El número de células Natural Killer (NK), unas de las encargadas de proteger al organismo, se vio incrementado en 9 de los 13 estudios de la revisión sistemática llevada a cabo por Youngran Chae (9).

La revisión sistemática realizada por Andersen *et al.* incluía investigaciones con animales expuestos a fitoncidas (10). Se cree que estas “hormonas” de la naturaleza tienen efectos antiinflamatorios y favorecen la producción de anticuerpos específicos mejorando así al sistema inmunitario (10). En los trabajos de la revisión se demuestra cómo la inhalación de limoneno y ozono pre-sensibilizaron a los animales ante sustancias alergénicas, produciendo en ellos efectos antihistamínicos. Además, esta revisión también refiere que la exposición a ambientes naturales desencadena la activación del sistema inmune (10).

### 1.1.2. Baños de bosque y salud mental

Además de los beneficios sobre la salud física, numerosos estudios han reportado también efectos positivos de los baños de bosque sobre la salud mental. En los últimos tiempos, los grandes avances tecnológicos y la masificación de las grandes ciudades han provocado que el contacto con la naturaleza disminuya a la vez que aumentan las patologías mentales, como el estrés y la depresión (11). El ser humano ha estado en relación constante con el entorno natural que le rodea, y por ello las diferentes funciones fisiológicas, psicológicas y de comportamiento se han adaptado y evolucionado junto a este (11).

El equipo de Bum-Jin Park analizó los efectos de la naturaleza (tanto de manera presencial como con la visualización paisajes) sobre indicadores fisiológicos de salud mental. Observó que la concentración absoluta de cortisol salivar (hormona

producida como respuesta al estrés por el eje hipotalámico pituitario-suprarrenal) disminuía de forma significativa en los sujetos que pasearon por el bosque y observaron paisajes. También constató que los tejidos de la corteza prefrontal reciben menor cantidad de oxígeno al imaginarse en entornos naturales, produciendo un efecto relajante y antiestrés (11).

Otro de los cambios hormonales que tienen lugar durante los baños de bosque y que afectan a la salud mental es la disminución de la liberación de adrenalina y noradrenalina por el sistema simpático; menores niveles de estas hormona reducen la excitación emocional (12).

En una investigación liderada por Akemi Furuyashiki, 155 personas, de las cuales un 37% padecían depresión, se sometieron a 16 baños de bosque a lo largo de 3 años. Tras analizar, entre otros cuestionarios, los datos obtenidos de la escala de Perfil de Estados de Ánimo (POMS), concluyó que había un descenso significativo de sus 5 dimensiones (ansiedad, depresión, hostilidad, fatiga y confusión) lo que sugería beneficios sobre la salud mental (13).

Así mismo, un estudio realizado por Kim H y colaboradores demostró que la terapia de baños de bosque disminuía los niveles de cortisol y aumentaba los minutos totales de sueño en mujeres menopáusicas (14).

## 1.2. Esclerosis Múltiple

La Esclerosis Múltiple (EM) es una enfermedad autoinmune, inflamatoria y crónica. Caracterizada por lesiones inflamatorias desmielinizantes de las células del Sistema Nervioso Central (SNC). Los factores desencadenantes son diversos, tanto ambientales como inmunológicos y genéticos. Constituye la primera causa de discapacidad en adultos jóvenes debido a los diversos síntomas físicos y psicológicos con los que cursa (15). Presenta una prevalencia mundial de 36 casos por 100.000 habitantes, aunque varía en las diferentes regiones del mundo (16).

La EM se asocia a discapacidad física, mental y a una alta carga emocional. La comorbilidad en pacientes con esta enfermedad es muy heterogénea. La realización de terapias durante el tiempo libre se ha mostrado efectiva para reducir la carga emocional y física de la discapacidad (17).

Los brotes que sufren las personas con EM, y que aumentan el grado de discapacidad, están directamente relacionados con el entorno físico que les rodea. El entorno afecta al sistema inmunitario de estos pacientes y a su salud mental y, por ello, la desestabilización del entorno tiene efectos negativos en estas personas. Son diversos los estudios que reflejan que un buen estado anímico, bajos niveles de estrés y la protección del sistema inmunológico aumentan los niveles de aceptación de la enfermedad y mejoran su afrontamiento, y con ello la calidad de vida (18-20).

La fatiga es uno de los principales síntomas de los pacientes con EM, y constituye una de las principales causas de discapacidad. Un aumento de la fatiga se relaciona con una disminución de la calidad de vida provocando situaciones de estrés y estados de depresión. Un buen control del estrés produce una disminución de la actividad de la enfermedad (21).

Diversas investigaciones correlacionan la EM con la Diabetes Mellitus tipo I. Un estudio de cohorte concluyó que los pacientes con Diabetes Mellitus tipo I tenían un riesgo 3 veces mayor de sufrir EM (22).

#### 1.2.1. Terapias Complementarias y Esclerosis Múltiple

Existen diversas terapias complementarias que han demostrado tener beneficios sobre personas que padecen EM. Sesiones de yoga y Baduanjin han demostrado aumentar la calidad de vida de estos pacientes al disminuir la fatiga, principal síntoma incapacitante de la enfermedad (23).

Por otro lado, terapias basadas en mindfulness, definido como un estado de atención plena en el presente y las emociones, potencian la reducción de los niveles de estrés y ansiedad mejorando el estado de ánimo de las personas con EM. Se ha demostrado que esta intervención psicoterapéutica ayuda al manejo de la EM y otras enfermedades crónicas, y mejora su aceptación y la expresión de emociones y sentimientos (21).

Otros programas basados en el ejercicio físico con pacientes con EM muestran claros beneficios sobre la calidad de vida. La actividad física mejora el estado de ánimo, la fatiga y el funcionamiento del aparato locomotor, contribuyendo la aparición de brotes con menor frecuencia y, en consecuencia, se producen menos lesiones desmielinizantes (21).

#### 1.2.2. Papel de la Enfermería en la Esclerosis Múltiple

La EM, al ser una enfermedad degenerativa crónica, acompaña al paciente y su familia durante toda la vida. El deterioro cognitivo de los pacientes de EM es variable y afecta a diferentes funciones cerebrales como pueden ser la memoria, la atención o las funciones ejecutivas. Los avances tecnológicos han aumentado la esperanza de vida de estas personas, y por ello el tiempo que tienen que convivir con la enfermedad y con la discapacidad que produce. Por ello, enfermo y familia se encuentran en un proceso de constante adaptación física y psíquica. La enfermera acompaña a paciente y cuidador a lo largo del proceso, teniendo un papel clave y continuo sobre el desarrollo de la enfermedad y la calidad de vida del enfermo (24).

Los síntomas que aparecen junto a los brotes o de forma progresiva producen alteraciones en las necesidades de Virginia Henderson, empleadas para la valoración enfermera, y que abarcan las 4 esferas del paciente (física, psicológica, social y espiritual) (24). Este modelo de valoración holística nos orienta hacia las necesidades que se encuentran alteradas y en los que enfermería debe profundizar durante la realización de los planes de cuidado. Además, son de gran ayuda para establecer los diagnósticos enfermeros y las actividades para resolverlos (25). Las necesidades alteradas en los pacientes con EM pueden ser comunes o variar en función del grado de dependencia, y son: respirar normalmente, la eliminación, la movilidad, la seguridad del entorno, la comunicación, el trabajo, el ocio y el aprendizaje (26). Los diagnósticos enfermeros contribuyen en la realización de la valoración integral al paciente y su entorno permitiendo un ajuste adecuado a las expectativas a los largo de las diferentes fases de la enfermedad. Esto es de gran utilidad para la asignación de recursos y la planificación de las terapias (27).



### 1.3. Justificación

La calidad de vida en los enfermos crónicos debería considerarse algo fundamental. En los enfermos de EM son diversos los síntomas o las emociones que la debilitan. La fatiga, el estrés o un mal control de los sentimientos pueden desencadenar un peor pronóstico de la enfermedad, con un aumento de los brotes y del grado de discapacidad (19).

Por ello, diversos estudios apuestan por terapias no farmacológicas para el control de los síntomas y expresión de las emociones. El conectar con uno mismo y el entorno ayuda a aceptar, afrontar y manejar a la enfermedad y sus síntomas. Algunas de estas terapias complementarias, como el yoga o el mindfulness, tienen claros beneficios a nivel cognitivo, físico e inmunológico (21,23).

Por otro lado, la terapia complementaria con baños de bosque permite a la persona conectar con la naturaleza y con ella misma, mejorando la salud en sus variables fisiológicas como la tensión arterial, la respuesta inmunológica del organismo y la salud mental (3,9,11).

En consecuencia, y a pesar de no existir bibliografía que relacione los baños de bosque y la EM el Shinrin Yoku se postula como una terapia complementaria que, al igual que ha tenido efectos positivos sobre la población general y otras patologías físicas y psíquicas, puede producir efectos beneficiosos en los enfermos con EM. Utilizada como complemento de tratamientos farmacológicos, podría contribuir a mejorar la calidad de vida y la salud mental de los pacientes de la población de estudio, a la vez que podría producir mejoras en la discapacidad física al suponer cierto ejercicio físico durante su realización.

Por todo lo anteriormente descrito, se propone un diseño de proyecto de investigación para estudiar el efecto de una intervención de baños de bosque sobre la calidad de vida de pacientes con Esclerosis Múltiple. Al tener una relación directa con diversas necesidades básicas valoradas por enfermería, este ha sido diseñado para que sea liderado por una enfermera.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo Principal

Diseñar un proyecto de investigación para comprobar el efecto de los baños de bosque sobre la calidad de vida, la salud física y la salud mental en pacientes con Esclerosis Múltiple.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Llevar a cabo una búsqueda bibliográfica que justifique la investigación.
- Determinar la población diana del estudio
- Definir el proyecto experimental, delimitando el cronograma y los recursos materiales y personales necesarios.
- Establecer las variables del diseño y los instrumentos de medida validados.



### 2.3. Objetivos Secundarios

- Crear evidencia científica sobre los efectos de los baños de bosque sobre la calidad de vida y salud de las personas con Esclerosis Múltiple.
- Destacar la importancia de la enfermería en el cuidado de los enfermos mediante terapias complementarias.
- Impulsar la figura de la enfermera en la investigación, fomentando su participación y liderazgo tanto en el diseño de los proyectos como en su realización.

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo de estudio

Se llevará a cabo un ensayo clínico aleatorizado (ECA). En él se evaluará la respuesta de un grupo intervención, que participará en las sesiones de baños de bosque guiadas, frente a un grupo control, que no acudirá a las sesiones impartidas.

El estudio será de tipo analítico prospectivo ya que pretende establecer una relación causal entre las variables dependientes e independiente. La mayoría de las variables serán medidas en ambos grupos al comienzo del estudio y al finalizar la última sesión de Shinrin Yoku. Algunas variables se medirán sólo en el grupo intervención antes y después de cada sesión de baño de bosque.

### 3.2. Población diana

La población a la cual va dirigido el ECA son aquellas personas que padecen EM con edades comprendidas entre 18 y 65 años. La población accesible para el estudio estaría compuesta por los pacientes con EM que se encuentren en el rango de edad establecido y que vivan en la ciudad de Burgos durante la realización de la intervención.

Los datos de prevalencia de la EM en España son heterogéneos. El estudio epidemiológico prospectivo llevado a cabo por Natalia Pérez-Carmona *et al.* determinó que la prevalencia de EM en San Vicente del Raspeig (Alicante) en el 2017 era de 102 casos por cada 100.000 habitantes (28). Basándonos en esta cifra de prevalencia, y dado que la provincia de Burgos tenía una población total de 355.045 habitantes en el 2022. Según cifras oficiales de Instituto Nacional de Estadística (29), se estima que en la provincia de Burgos el número de afectados por Esclerosis Múltiple es de unos 363. La mayoría de estos afectados están integrados en la Asociación de Familiares y Afectados de Esclerosis Múltiple (AFAEM). Entre sus objetivos se encuentra estimular y promover la investigación científica, a la vez que fomentar la salud física y mental de los asociados (30).

### **Criterios de participación**

- Criterios de inclusión:
  - Estar afectado por Esclerosis Múltiple.
  - Tener una edad comprendida entre 18 y 65 años
  - Pertener a AFAEM.

- **Criterios de exclusión:**
  - o No aceptar la participación en el estudio y no firmar el consentimiento informado.
  - o No acudir a 4 sesiones de baños de bosque, las establecidas como mínimas para la participación en el estudio.
  - o No estar en condiciones físicas o mentales de participar en las intervenciones por su discapacidad u orden médica.

### **Tamaño muestral y procedencia de los datos**

Se ha empleado la calculadora GRANMO (31) para realizar el cálculo del tamaño muestral mediante la opción de medias apareadas repetidas en dos grupos. Los valores de referencia para el cálculo del tamaño muestral (desviación estándar y diferencia mínima a detectar) están basados en el proyecto llevado a cabo por Somayeh Nejati y colaboradores para determinar el efecto de un programa basado en el yoga sobre la calidad de vida de pacientes con EM (32). Los parámetros introducidos en el programa para calcular la muestra han sido:

- Riesgo Alfa: 0,05
- Tipo de contraste: unilateral
- Riesgo Beta: 0,20
- Desviación estándar común: 11
- Diferencia mínima a detectar: 10
- Proporción prevista de pérdidas de seguimientos: 0,10
- Razón entre el número de sujetos del grupo 1 respecto del grupo 2: 1

El tamaño muestral (n) obtenido, con una estimación de perdidas (R) del 10% es de 22 sujetos en el grupo intervención y 22 sujetos en el grupo control, siendo 44 el número total de participantes. Al igual que en otros estudios (3,6-8) se asegurará la representación de la muestra en la población diana.

### **Muestreo y aleatorización**

Se efectuará un muestreo no probabilístico, por conveniencia, ya que las personas seleccionadas para el proyecto serán miembros de la Asociación de Familiares y Afectados de Esclerosis Múltiple (AFAEM) que deseen participar y tendrán que cumplir los criterios de selección establecidos. Se tratará de asegurar que la muestra sea representativa de la población diana. De los participantes que firmen el consentimiento informado y cumplan los criterios de inclusión se establecerán dos grupos, de intervención y de control, aleatoriamente mediante el programa Excel. De este modo, se asegurará una distribución uniforme de los participantes entre los grupos, y se evitarán sesgos en los diversos factores sociodemográficos y clínicos de la población diana.

## **3.3. Hipótesis y objetivos del ensayo clínico aleatorizado**

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

La hipótesis inicial del ECA es: la participación en sesiones de baños de bosque mejora la calidad de vida, la salud física y la salud mental de las personas con Esclerosis Múltiple.

Por esta razón, el objetivo principal del estudio será comprobar el efecto de los baños de bosque sobre la calidad de vida, la salud física y la salud mental en pacientes con Esclerosis Múltiple.

### 3.3.2. Objetivos específicos del ECA

- Analizar el efecto de los baños de bosque sobre la calidad de vida de los pacientes con EM.
- Analizar cambios en el estado físico y la movilidad de pacientes con Esclerosis Múltiple tras intervenciones de baños de bosque.
- Analizar el efecto de los baños de bosque sobre las variables fisiológicas presión arterial y niveles de glucosa en sangre capilar.
- Comprobar el impacto de los baños de bosque sobre los niveles de vitamina D y cortisol.
- Analizar el efecto de los baños de bosque sobre la salud mental de los enfermos de Esclerosis Múltiple.

### 3.4. Variables de estudio e instrumentos de medida

La variable independiente principal de la investigación será la realización, o no, de sesiones de baños de bosque.

Se analizará fundamentalmente el impacto de los baños de bosque sobre diferentes variables dependientes, sin perjuicio de que se analice también el efecto de otras variables, por ejemplo, sociodemográficas, sobre ellas.

Además de la calidad de vida, variable dependiente principal por ser una especie de síntesis del resto, se analizarán distintas variables fisiológicas, psicológicas y derivadas de análisis clínicos. Todas las variables a estudio tienen un impacto directo en la salud de los enfermos con EM y en la evolución de su enfermedad. Un buen control de ellas reduce la fatiga, el número de brotes y la evolución de la discapacidad (13,21,23).

Además de todas estas variables (Tabla 1), en la Sesión inicial se recogerán variables sociodemográficas como el género, la edad, el nivel socioeconómico y el nivel de estudios, entre otras.

#### 3.4.1. Calidad de vida

Es la variable principal, acorde al objetivo del estudio. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como “la percepción que tiene una persona sobre su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que vive y con respecto a sus metas, expectativas, estándares y preocupaciones” (33). Se compone de aspectos objetivos, que se relacionan con las condiciones materiales de la persona, como el nivel económico, la educación y el acceso a la vivienda; por otro lado, se encuentran los aspectos subjetivos, elementos psíquicos de la persona que reflejan cómo esta se define a ella misma, cómo se expresa emocionalmente y cómo es su salud percibida. Ambos elementos son indispensables para la satisfacción personal y de las necesidades básicas (33).

Esta variable se medirá mediante el cuestionario MusiQoL-31. Este cuestionario validado cuantifica la calidad de vida en pacientes con EM desde una perspectiva global. Agrupa sus 31 preguntas en 9 dimensiones: actividades de la vida diaria, buen estado mental, síntomas, la relación con amigos, la relación con familiares, la relación

con el sistema de salud, vida sexual y afectiva, afrontamiento y rechazo. Las cuestiones son medidas mediante escalas tipo Likert. A mayor puntuación obtenida, de 0 a 100, mayor es el nivel de calidad de vida (34).

#### 3.4.2. Variables fisiológicas

Las variables fisiológicas se medirán dado que su variación tiene efectos sobre el nivel de fatiga, niveles de estrés, el sistema inmunológico, el control de los brotes y mejora la función cardiovascular (3,7,19,21). Dentro de las variables dependientes fisiológicas analizaremos las siguientes: tensión arterial y niveles de glucosa en sangre capilar.

- Tensión arterial (TA): es la presión que ejerce la sangre sobre las paredes arteriales cuando el corazón la bombea. La tensión arterial sistólica (TAS) es la fuerza ejercida durante la contracción del corazón, mientras que la diastólica (TAD) es la fuerza que se produce cuando este se relaja. Se considera que una persona padece de HTA (hipertensión arterial) cuando los valores de TAS son mayores de 140 mmHg, y las cifras de TAD superan los 90 mmHg. En la EM la HTA se relaciona con la progresión de la discapacidad asociada a la enfermedad aumentando también el riesgo cardiovascular (35). Además, altos niveles de estrés o ansiedad se relacionan con cifras altas de TA. La medida de la TA se repetirá tres veces en cada determinación. Se medirá en la Sesión inicial y en la Sesión final, y antes y después de cada Baño de Bosque. Los participantes deberán estar relajados, no realizar ejercicio físico en los 30 minutos previos, permanecer sentados en una silla con las piernas descruzadas, en silencio y con el brazo del manguito sobre una superficie (36).
- Glucosa en sangre capilar, mide los niveles de este azúcar en sangre. Los niveles preprandiales oscilan entre los 80 mg/dl y los 130 mg/dl. Los niveles postprandiales, 1-2 horas tras la comida, normales se encuentran por debajo de los 180 mg/dl. Será determinada mediante el glucómetro (37). Esta variable se medirá debido a la mayor prevalencia de Diabetes Mellitus en enfermos de EM, junto al riesgo de infarto de miocardio, accidente cerebrovascular (38).

#### 3.4.3. Variables de análisis clínicos

Las variables de análisis clínicos se estudiarán a partir de muestras sanguíneas y se compararán los parámetros medidos con análisis previos y con valores esperados. Los parámetros analíticos medidos serán los niveles de vitamina D y los de cortisol. Las mediciones de ambas se realizarán en la Sesión inicial y en la Sesión final. La extracción de las muestras se realizará en el salón de actos del centro de referencia estatal de enfermedades raras (CREER); allí la enfermera extraerá mediante una punción venosa con palomilla un tubo para marcadores bioquímicos que se enviará a un laboratorio privado donde será analizada. Ambos marcadores a estudio se analizarán con la misma muestra.

- Vitamina D: vitamina liposoluble con un importante papel en los sistemas nervioso, muscular e inmunitario. Aumenta con la exposición al sol durante los baños de bosque. En pacientes con EM, niveles óptimos de esta vitamina, indican una estabilización de la enfermedad dado que unos niveles sanguíneos bajos de la vitamina D son indicadores de una mala función cognitiva e integridad neuronal a medio plazo (39). Además, hay investigaciones que

demuestran que la vitamina D estimula la producción de insulina por lo que se disminuyen los niveles de glucosa en sangre en los pacientes con Diabetes Mellitus, disminuyendo el riesgo cardiovascular (38,40), Los niveles óptimos en suero sanguíneo se encuentran por encima de 30 ng/ml (41).

- Cortisol: hormona cuyos altos niveles se relacionan con niveles de estrés elevados. Entre otras cosas, un elevado estrés debilita del sistema inmune empeorando la calidad de vida de los afectados por EM (42). Los valores normales varían a lo largo del día, siendo estos superiores durante la mañana y tarde, y alcanzando su pico más bajo durante la noche. Cifras de entre 5-23 µg/dl durante la mañana se encuentran dentro de la normalidad y no se relacionan con el estrés (43).

#### 3.4.4. Variables psicológicas

Respecto a las variables dependientes psicológicas, se analizarán dado que altos niveles de estrés y ansiedad, unido a un bajo estado de ánimo incrementa la fatiga, el número de brotes y empeora la función cardiovascular, relacionados directamente con una peor evolución de la EM (13,21,35). Las variables a estudio son el estrés, ansiedad y el estado de ánimo. Todas se medirán al comenzar y finalizar el estudio y, en función de la variable, antes y después de cada sesión de baño de bosque.;

- Estrés: es la respuesta que produce el organismo ante situaciones de peligro. Niveles elevados o mantenidos de estrés pueden producir diferentes enfermedades físicas y afectar a la salud mental de la persona. Se evaluará mediante la Escala de Estrés Percibido de 14 ítems (EEP-14). Consta de 14 cuestiones que el sujeto responderá respecto al último mes. Se encuentra en formato escala Likert que puntúan de 0 (nunca) a 4 (muy a menudo) y la obtención de puntuaciones elevadas corresponde a niveles de estrés elevados (44).
- Ansiedad: reacción emocional adaptativa ante entornos o situaciones consideradas de riesgo. Se cuantificará el nivel de ansiedad mediante el cuestionario STAI de ansiedad estado-rasgo. Tanto la dimensión estado (más relacionada con el estado de ansiedad en el momento, que se medirá antes y después de cada bosque), como la ansiedad rasgo (más relacionada con el componente de ansiedad habitual de la personalidad, que se medirá al principio y al final del estudio) se evalúan mediante 20 ítems tipo Likert que puntúan de 0 (nada) a 3 (mucho). Cada una de las dimensiones puede obtener una puntuación de entre 0 y 60 puntos. La interpretación final de los puntos totales alcanzados se transformará en centiles en función del sexo y la edad (45).
- Estado de ánimo: estado psicológico que se ve influenciado por las emociones y acontecimientos que la persona siente y vive, fundamental para la supervivencia (46). Se empleará la escala Perfil de los Estados de Ánimo o escala POMS. Consta de 30 ítems divididos en 6 dimensiones diferentes (5 ítems por dimensión). 4 dimensiones son negativas (tensión, cólera, fatiga y depresión) y 2 positivas (vigor y amistad). Entre todas evalúan el estado de ánimo del individuo mediante escalas tipo Likert con puntuación de 0 (nada) a 4 (muchísimo), exceptuando la cuestión 29 (relajado) donde debe invertirse su puntuación (47).

VARIABLE	INSTRUMENTO DE MEDIDA
Calidad de Vida	Cuestionario medida de la calidad de vida en pacientes con Esclerosis Múltiple MusiQol-31
Tensión Arterial	Tensiómetro Beurer BM27L
Glucosa en sangre capilar	Glucómetro Bayer Contour XT
Estrés	Escala de medida del estrés EEP-14
Ansiedad	Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo STAI
Estado de Ánimo	Escala de Perfil de Estados de Ánimo POMS

Tabla 1: Variables a estudio y sus instrumentos de medida

### 3.4.5. Instrumentos de medida

Las variables fisiológicas a estudio se medirán con el dispositivo correspondiente (Tabla 1). Respecto a la calidad de vida y las variables psicológicas, se diseñarán formularios electrónicos mediante la herramienta Microsoft Forms de manera que se autoadministren durante las diferentes sesiones y fases de la intervención (Tabla 2). Antes de responder a cada formulario, se hará una breve explicación de las normas y modo de cumplimentación. Los formularios a completar son:

- Formulario Sesión inicial: se compondrá de 5 apartados, cada uno perteneciente a un cuestionario o escala de medida. Incluye: cuestionario de análisis de variables sociodemográficas, cuestionario validado de medida de la calidad de vida en pacientes con Esclerosis Múltiple MusiQol-31, escala ansiedad rasgo STAI, escala de medida del estrés EEP-14, y la escala de perfil de estado de ánimo POMS.
- Formularios Pre-Baño de Bosque: constituido por la escala STAI estado, la escala de medida EEP-14 para el estrés y la escala POMS para el estado de ánimo.
- Formulario Post-Baño de Bosque: igual que el cuestionario pre- baños de bosque.
- Formulario Sesión Final: similar al Formulario Sesión inicial exceptuando el cuestionario sociodemográfico.

Sesiones	Formularios a administrar	Cuestionarios incluidos
Sesión inicial	Formulario Sesión 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario de variables sociodemográficas</li> <li>• Cuestionario de medida de la calidad de vida en pacientes con EM MusiQol-31</li> <li>• Escala ansiedad STAI rasgo</li> <li>• Escala de medida del estrés EEP-14</li> <li>• Escala de perfil de estado de ánimo POMS</li> </ul>
Antes de cada Baño de Bosque	Formulario Pre-Baño de Bosque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala ansiedad STAI estado</li> <li>• Escala de medida del estrés EEP-14</li> <li>• Escala de perfil de estado de ánimo POMS.</li> </ul>
Después de cada Baño de Bosque	Formulario Post-Baño de Bosque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala ansiedad STAI estado</li> <li>• Escala de medida del estrés EEP-14</li> <li>• Escala de perfil de estado de ánimo POMS.</li> </ul>
Sesión Final	Formulario Sesión Final	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala ansiedad STAI rasgo</li> <li>• Escala de medida del estrés EEP-14</li> <li>• Escala de perfil de estado de ánimo POMS.</li> </ul>

Tabla 2: Formularios que se utilizarán para la recogida de datos en las distintas fases del proyecto.



### 3.5. Análisis de datos

El análisis de los datos recogidos se realizará con el programa Excel y el software estadístico SPSS Statistics ®.

Para llevar a cabo el análisis de los resultados obtenidos del estudio, las variables cuantitativas serán presentadas mediante medidas de tendencia central (medias e intervalos de confianza) y dispersión (desviación estándar). Respecto a las variables cualitativas, se optará por la distribución de frecuencias (proporciones e intervalos de confianza).

Las variables dependientes del grupo intervención serán comparadas con las del grupo control al comenzar y finalizar la intervención. Además, se compararán entre sí antes y después de la realización del proyecto en cada grupo. Las variables medidas durante la realización de las sesiones de baños de bosque del grupo intervención también serán analizadas antes y después de cada sesión.

La comparación entre los datos del grupo intervención y el grupo control se llevará a cabo mediante la prueba t de Student, si se cumplieran los criterios de normalidad. Esta prueba paramétrica se empleará dado que se trata de variables cuantitativas y grupos independientes. Si los criterios de normalidad no se cumplieran se emplearía la prueba no paramétrica U de Mann Whitney.

Para el contraste de hipótesis antes y después de cada baño de bosque (solo en el grupo intervención) y al comenzar y finalizar el proyecto en los dos grupos, se utilizará la prueba para datos pareados t de Student si se cumplieran los criterios de normalidad. En el caso de que estos criterios no se cumplieran se realizaría mediante la prueba T de Wilcoxon.

Para comprobar si los criterios de normalidad se cumplen se utilizará el test W de Shapiro-Wilk para muestras pequeñas ( $n < 30$ ) o el test de Komolgorov-Smirnov para muestras grandes ( $n > 30$ ).

Respecto a las comparaciones de las variables cualitativas, se utilizará la prueba Chi cuadrado ( $X^2$ ) siempre que se cumplan los criterios de aplicación. El Test exacto de Fisher será la opción cuando los criterios no se cumplan.

### 3.6. Aspectos éticos y legales

El presente ensayo clínico se ajustará a la vigente Ley 14/2007 del 3 de julio de Investigación Biomédica (48) y la Ley 3/2018 del 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (49). De la misma manera, se atenderá a los principios éticos para la investigación médica con seres humanos recogidos en la declaración de Helsinki (50).

Así mismo, al desarrollar las intervenciones en zonas forestales, se debe cumplir lo dispuesto en la Ley 43/2003, del 21 de noviembre, de Montes (51). Mediante esta se busca la conservación, ordenación y desarrollo sostenible de los bosques y del medio ambiente y regular las actividades que se realizan en los bosques.

Previo al inicio de las intervenciones de baños de bosque, se llevará a cabo una sesión informativa (Sesión 0), con el fin de informar a los participantes acerca del ensayo en el cual van a participar, el desarrollo de las sesiones y los objetivos propuestos en el estudio. Además, se entregará el consentimiento informado que



deberán devolver firmado si aceptan participar en el proyecto, que será de forma voluntaria y sin remuneración económica. La firma de este documento es imprescindible y sin ella no será posible su participación. Finalmente habrá una rueda de preguntas y sugerencias para aclarar las dudas que puedan presentar.

Para poder garantizar el anonimato de los integrantes del ensayo, cada uno de ellos será identificado mediante un código alfanumérico a lo largo de todo el proyecto. La finalidad de este código es analizar de manera anónima los datos recogidos y poder comparar estos resultados durante todo el estudio manteniendo la protección de datos personales de los participantes.

Por otro lado, y dado que los baños de bosque no están exentos de riesgo y existe la posibilidad de sufrir caídas, hipoglucemias y picaduras de insectos entre otros, se contratará un seguro de responsabilidad civil que cubrirá los costes de los posibles incidentes. Durante las sesiones una de las enfermeras del proyecto estará disponible para atender a los participantes si fuese necesario.

Tras la finalización del estudio, se ofrecerá al grupo control, que no participará en las sesiones de baños de bosque, la oportunidad de acudir a sesiones similares a las del grupo control de forma gratuita.

### 3.7. Recursos y presupuesto

Se estima que el presupuesto necesario para la realización del proyecto de investigación asciende a 9.775,36€. El presupuesto se desglosa en recursos materiales y recursos humanos y se detalla en las tablas 3 y 4.

#### 3.7.1. Recursos materiales

Para la realización del estudio será necesario adquirir material de papelería, dispositivos para la medición de las variables físicas, material de extracción de muestras sanguíneas, dispositivos informáticos y licencias de los programas estadísticos y financiar el almuerzo de la última sesión. Además, se requerirá la contratación del análisis de las muestras, y del seguro de responsabilidad civil.,

El material de papelería incluye las fotocopias de los consentimientos informados y los bolígrafos para completar y firmar. El material necesario para medir las constantes vitales a estudio incluye un tensiómetro Beurer BM27L, guantes desechables de nitrilo, un glucómetro Bayer Contour XT, tiras reactivas de glucosa Contour Next y lancetas para la muestra de sangre capilar.

Para extraer las muestras sanguíneas se necesitarán guantes desechables, palomillas, compresor, tubos para las muestras, gasas, clorhexidina alcohólica y esparadrapo de papel. Una vez extraídas, se enviarán a un laboratorio de análisis clínicos para el estudio de los marcadores seleccionados. El número estimado de muestras es 88 dado que se tomarán un total de 2 muestras por participante, la primera en la sesión inicial y la segunda al finalizar la última intervención.

Además, dentro de los recursos materiales se encuentran el salón de actos y el mobiliario necesario para impartir las sesiones inicial y final, y realizar las medidas de las variables fisiológicas y análisis clínicos. Estos recursos serán cedidos por el CREER a coste cero.

Recurso	Cantidad	Coste
Fotocopias A4 (0.02€/fotocopia)	400 fotocopias	8€
Bolígrafos Dohe	Caja de 50 unidades	6,99€
Tensiómetro Beurer BM27L	1 unidad	24,99€
Glucómetro Bayer Contour XT	1 unidad	24,89€
Tiras reactivas Contour Next	6 cajas de 50 unidades (300 unidades)	155,70€
Lanceta para muestra de sangre capilar	3 cajas de 100 unidades (300 unidades)	12,60€
Tubo Vacutainer BD 3,5 ml 13x75mm con gel SST	1 caja de 100 unidades	39,75€
Compresor venoso	4 unidades	1,12€
Gasas estériles Indas	2 cajas de 100 unidades (200 unidades)	5,82€
Clorhexidina digluconato 2% acuosa 250 ml	2 unidades	8,04€
Esparadrapo hipoalergénico tela 2,5x5	4 unidades	2,76€
Palomilla de seguridad 21G 0,8x19mm y tubular de 18cm	2 cajas de 50 unidades (100 unidades)	103,40€
Pruebas de laboratorio	88 pruebas	1138,80€
Guantes desechables de nitrilo	6 cajas de 100 unidades (600 unidades)	19,50€
Seguro de responsabilidad civil	44 individuos	5.888€
Cáterin para almuerzo	-	450€
<b>TOTAL</b>		<b>7.890,36€</b>

Tabla 3: Cantidad y precio de los recursos materiales

### 3.7.2. Recursos humanos

Para la realización del proyecto se necesitará una enfermera y un guía especialista en baños de bosque y terapias en entornos forestales. La remuneración total variará en función de las horas de trabajo, como se puede apreciar en la tabla 4.

Recurso	Tarea	Tiempo	Coste
Enfermera 1 (35€/hora)	Presentación del proyecto	3 horas	105€
	Sesiones	20 horas	700€
	Análisis de datos, estudios estadísticos y realización de informes	18 horas	630€
Guía (30€/hora)	Presentación del proyecto	3 horas	90€
	Sesiones	12 horas	360€
<b>TOTAL</b>			<b>1.885€</b>

Tabla 4: Reparto de tareas, tiempo y coste de los recursos humanos.

### 3.8. Equipo de investigación

Como se ha comentado, el equipo de investigación estará compuesto por una enfermera y un guía especialista en baños de bosque y terapias en entornos forestales. Sus tareas se resumen en la tabla 4.

La enfermera será la encargada de impartir la Sesión inicial, explicar a los participantes el proyecto y entregar el consentimiento informado. En las siguientes sesiones realizará la medida de las variables físicas, la extracción de muestras y el envío de los cuestionarios por wasap. Además, asistirá a los participantes durante las sesiones si fuese necesario. También se responsabilizará del análisis de datos, del estudio estadístico y de la realización de los informes a partir de los resultados obtenidos para difundir el estudio en congresos y publicaciones científicas.

Por otro lado, la guía especialista en terapias forestales acudirá a la presentación del proyecto y desarrollará los baños de bosque, orientando a los participantes durante las sesiones y resolviendo sus posibles dudas. Si fuera necesario, también ayudará a las enfermeras en la interpretación de los datos obtenidos si fuese necesario.

## 4. DESARROLLO

El desarrollo del proyecto se representa en la Figura 1. A continuación se describe brevemente cada fase.

### 4.1. Reclutamiento de participantes

El reclutamiento de los participantes se llevará a cabo contactando con la Asociación de familiares y afectados de Esclerosis Múltiple de Burgos (AFAEM). Se convocará a sus miembros en su sede, se les explicará el proyecto y se solicitará su participación. Ya que se considera esencial la figura de los cuidadores en pacientes con enfermedades degenerativas y crónicas como la EM, se les propondrá que acudan a las sesiones de baños de bosque, aunque no se les analice.

### 4.2. Sesión inicial. Presentación del proyecto y recogida de datos

Una vez se haya alcanzado la muestra calculada, se realizará una presentación más detallada del proyecto y la recogida de datos inicial. Se llevará a cabo en el salón de actos del Centro de Referencia Estatal de Enfermedades Raras de Burgos (CREER). Es un centro del Ministerio de Servicios Sociales que conocen, y que busca dar visibilidad y promover la investigación específica de las enfermedades raras.

En la sesión inicial la enfermera y la guía de baños de bosque harán una pequeña introducción sobre los baños de bosque y las evidencias científicas de sus efectos sobre la salud. Explicarán el proyecto y sus objetivos, las fechas y lugares de realización de los baños de bosque, y cuando y como se medirán las variables. Tras la explicación del proyecto y la aclaración de las posibles dudas, los participantes deberán firmar el consentimiento informado. Así mismo, se asignará un código anónimo a cada participante que se usará para la aleatorización de los grupos, la recogida de datos y su posterior análisis.

Una vez que todos los consentimientos informados estén firmados, se realizará la primera medida de las variables fisiológicas a estudio (TA y glucemia capilar), y se extraerán las muestras de sangre para los biomarcadores analíticos.

Posteriormente, se harán llegar los primeros cuestionarios a cumplimentar a través del escaneo de un código QR. Debido a que pueden resultar complejos y para evitar sesgos, se darán unas pautas para su correcta cumplimentación.

Recogidos los primeros datos, se procederá a la aleatorización de los grupos mediante Excel. Se establecerá un grupo intervención que acudirá a las sesiones de baños de bosque, y un grupo control que seguirán con su vida normal sin participar en las sesiones. Al grupo control se le indicará que debe asistir a la sesión final.

El contacto con los participantes se realizará mediante dos grupos de WhatsApp, uno para cada grupo. En el caso del grupo intervención, se les hará llegar un cronograma con las fechas, hora y lugar de los próximos encuentros (tabla 5), y se les informará también de las normas a seguir antes de cada intervención para no sesgar los resultados. Las normas son las siguientes: no tomar bebidas con cafeína u otros estimulantes, no fumar, no consumir drogas y no realizar ejercicio físico de alta intensidad.

Localización de la sesión	Fecha
Parque del Parral	15/04/2024
Parque de Fuentes Blancas	29/04/2024
Bosque del Castillo	13/05/2024
Bosque de San Pedro Cardeña	27/05/2024
Bosque de Villafría	10/06/2024
Bosque de Cortes	24/06/2024

Tabla 5: Cronograma y localización de las sesiones de Baños de Bosque

### 4.3. Sesiones de Baños de Bosque

De acuerdo con la bibliografía revisada, el número de sesiones de baños de bosque o la frecuencia y duración de las mismas no son relevantes a la hora de obtener resultados. Los diferentes estudios revisados no son homogéneos entre sí; hay trabajos en los que una intervención de baños de bosque ha tenido resultados de relevancia (52), y otros han tenido un total de 6 sesiones cumpliendo de igual manera sus objetivos (53). A pesar de ello, la mayor parte de los artículos han realizado un total de 6-8 sesiones variando la duración y el periodo de tiempo entre las sesiones. Ohtsuka *et al.* realizaron durante 9 años un total de 9 intervenciones de baños de bosque, alcanzando los objetivos del estudio (8). En Corea del Sur llevaron a cabo un programa forestal de sólo 9 días con alcohólicos que también obtuvo resultados positivos (54).

Teniendo en cuenta los estudios previos revisados, y atendiendo a la discapacidad que pueden padecer nuestros participantes, la intervención propuesta en nuestro estudio constará de 6 sesiones de baños de bosque que se desarrollarán a lo largo de 3 meses. Se considera que es tiempo suficiente para comprobar efectos sobre la salud. Además, al analizar variables en suero sanguíneo, como la vitamina D y el cortisol, es necesario un periodo de tiempo para comprobar su evolución. Estudios que analizaban los cambios en pacientes con Esclerosis Múltiple mediante otras terapias complementarias, han reportado mejorías para los síntomas de esta enfermedad tras intervenciones con diseños similares. Por ejemplo, tras la

realización de 8 sesiones de mindfulness (21) o de una sesión diaria de yoga durante 24 semanas (23).

Se realizarán sesiones quincenalmente durante los meses de abril, mayo y junio dado que el clima tiene una temperatura ambiental y otras características meteorológicas óptimas, como sugieren diversos autores (55). La duración estimada de cada baño de bosque será de 2 horas, sin contabilizar el tiempo necesario para completar los cuestionarios y medir las variables fisiológicas.

Para evitar largos desplazamientos y que las zonas forestales sean accesibles para personas con discapacidad física, todos los Shinrin Yoku tendrán lugar en bosques cercanos al núcleo poblacional de Burgos (tabla 5).

Los participantes del grupo intervención, mediante el grupo de WhatsApp, recibirán 2 recordatorios, una semana antes y el día previo a la sesión, en los que se recordará la fecha, la hora y el lugar del baño de bosque, y las normas previas a la intervención.

El desarrollo de los 6 baños de bosque será similar. Seguirán la dinámica de recorrer 1 kilómetro, como máximo, por la zona arbolada mientras centran sus sentidos para conectar con el entorno que les rodea. Antes y después de cada sesión se completarán los cuestionarios y se mediarán las variables fisiológicas.

#### 4.4. Sesión final

A fin de realizar la sesión final, los integrantes del grupo intervención y grupo control serán citados de nuevo al salón de actos del CREER. Allí se recogerán las últimas medidas de las variables físicas, se extraerá una nueva muestra de sangre para analizar los biomarcadores en el laboratorio y se completarán los últimos cuestionarios. Ambos grupos deberán completar una “Encuesta de Satisfacción” con cuestiones acerca del estudio y posibles mejoras. Además, a los miembros del grupo control se les ofrecerá la posibilidad de acudir, de forma gratuita, a sesiones de baños de bosque similares a realizadas por sus compañeros del grupo intervención.

Para concluir esta sesión, los participantes podrán disfrutar de un almuerzo como muestra de agradecimiento a su participación y colaboración en el proyecto.

VARIABLE	RESULTADO ESPERADO	EFECTO
Tensión Arterial	Descenso	Disminuye progresión de discapacidad y riesgo cardiovascular
Glucosa en sangre capilar	Descenso	Disminuye el riesgo cardiovascular
Vitamina D	Aumento	Mejora la cognición el sistema inmune y estabiliza la enfermedad. Disminuye los niveles de glucosa
Cortisol	Descenso	Disminuye el estrés
Estrés	Descenso	Mejora la salud mental y disminuye la fatiga
Ansiedad	Descenso	Mejora la salud mental y disminuye la fatiga
Estado de Ánimo	Aumento	Mejora la calidad de vida y la salud mental de la persona. Disminuye la fatiga
Calidad de Vida	Aumento	Mejoría de la persona en sus 4 esferas

Tabla 6: Resultados esperados y efectos sobre la salud física y/o mental

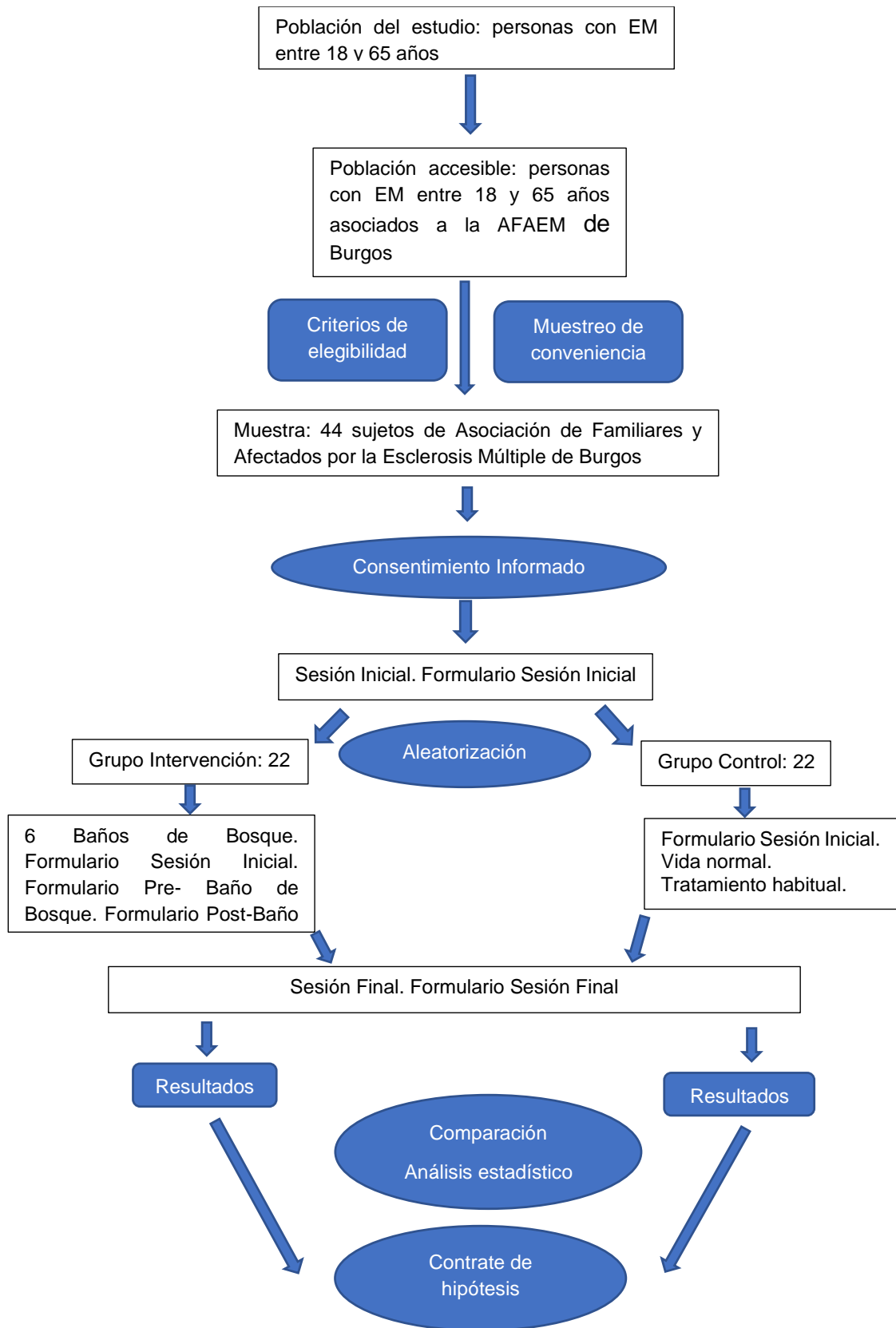


Figura 1: Proceso del ensayo clínico aleatorio

## 5. RESULTADOS ESPERADOS Y DISCUSIÓN

El resultado que se espera alcanzar tras la realización de este proyecto de investigación es un aumento en la calidad de vida de personas con Esclerosis Múltiple. De esta forma, se lograría cumplir tanto el objetivo principal, como los específicos del estudio.

A pesar de la extensa evidencia científica existente referente a los beneficios de los baños de bosque sobre la salud física y mental de personas sanas (3-5,7,11) o con patologías previas (3,8,13), no se ha encontrado ningún estudio que analice sus efectos sobre pacientes con EM.

Se espera que los resultados obtenidos de las variables fisiológicas sean similares a los de otros estudios, en los que han visto una reducción de la TA (3,7) y la glucemia (3,8) y los niveles de cortisol (14). Respecto a la vitamina D, se espera un aumento de sus niveles sanguíneos, indicativo de una mejora de la EM a nivel cognitivo y neuronal (39,40). Asimismo, se espera una disminución significativa de los niveles de estrés, ansiedad y una mejora del estado de ánimo, lo que llevaría asociado un aumento de la calidad de vida de estos pacientes (11-14). El uso de otras terapias complementarias como el mindfulness y el baduanjin en pacientes con EM han demostrado tener repercusiones favorables sobre el curso de la enfermedad, reducir el estrés y mejorar el estado de ánimo (21,23). La evidencia de los beneficios de los baños de bosque sobre la población sana y con patologías, sumado a la evidencia de la eficacia de otras terapias no farmacológicas en enfermos con EM, hacen pensar en que el Shinrin Yoku pueda tener efectos positivos sobre la salud física y mental de las personas con EM, mejorando su calidad de vida y retrasando su discapacidad.

Los baños de bosque son una terapia complementaria no farmacológica que se relaciona con el concepto holístico de la persona que propone la enfermería, que implica ver a la persona en su conjunto y no centrarse en la enfermedad. Por ello, la enfermera debe estar presente en las investigaciones y tener un papel activo como coordinadora de proyectos como el propuesto.

Como se comentó en la introducción, varias de las necesidades de Virginia Henderson están alteradas en pacientes con EM, y pueden verse beneficiadas mediante los baños de bosque. La primera necesidad, respirar normalmente, puede verse mejorada al aumentar la saturación de oxígeno en sangre (3,7). En la necesidad 3 de eliminación se puede producir una mejora del estreñimiento al realizar ejercicio físico. Lo mismo sucede con la necesidad 4, moverse. Todas las sesiones impartidas tendrán en cuenta los peligros del entorno y la seguridad de los participantes reflejados en la necesidad 9. La enfermedad y la discapacidad que esta produce, unida a la fatiga y no aceptación, puede deteriorar la necesidad 10 de comunicarse con otros, necesidad que puede mejorar con la terapia. Así mismo, se espera que las necesidades 12,13 y 14 relacionadas respectivamente con sentirse realizado, el entretenimiento y aprendizaje mejoren al realizar terapia en grupo (26).

Existen numerosos diagnósticos NANDA (56) para los que intervenciones como la propuesta podrían constituir intervenciones NIC adecuadas. Entre otros, los diagnósticos [00214] *Disconfort*, [00133] *dolor crónico*, [00146] *ansiedad*, [00097] *disminución de la implicación en actividades recreativas*, [00117] *estrés por sobrecarga*, [00241] *deterioro de la regulación del estado de ánimo*, [00299] *riesgo*



*de disminución de tolerancia a la actividad y [0053] aislamiento social.* Además, al tratarse las personas con EM de pacientes con cierto grado de dependencia, este tipo de terapias también pueden ser beneficiosas para el cuidador principal. En este sentido, el diagnóstico *[0062] riesgo de cansancio del rol de cuidador* podría ser un objetivo adicional de esta terapia complementaria.

Con proyectos como el propuesto se contribuye a incrementar la evidencia científica y normalizar el uso de terapias complementarias no farmacológicas en la profesión de enfermería. Algunas de ellas ya se han incluido en el NANDA-NOC-NIC como diagnóstico, intervención o actividades. Claro ejemplo son [4400] musicoterapia, [4330] arteterapia o [6040] terapia de relajación. Como en este trabajo, también otros autores han propuesto la conveniencia de un nuevo NIC para los baños de bosque (57).

Respecto a las limitaciones encontradas para el diseño propuesto, se han encontrado varias. A pesar de que el tamaño muestral no es elevado ( $n=44$ ), al tratarse de una enfermedad de baja prevalencia existe la probabilidad de que no se consiga reclutar el número de participantes necesario en la ciudad de Burgos. Asociación de Familiares y Asociados de Esclerosis Múltiple cuenta con un número de afiliados suficiente, pero es posible que haya pacientes que no quieran participar en el disminuyendo la población disponible. Además, dado que la enfermedad es discapacitante, hay pacientes que pueden tener dificultades para acceder en buenas condiciones de seguridad a los bosques seleccionados. Si hubiera dificultades para alcanzar el tamaño muestral calculado en Burgos, se incluiría en el estudio a pacientes de EM pertenecientes a otras localidades o asociaciones.

Otra de las limitaciones es la meteorología. El proyecto está diseñado para los meses primaverales, donde las temperaturas son templadas y hay lluvias abundantes. Si las circunstancias climatológicas no permitieran realizar alguna sesión en buenas condiciones, por frío o calor excesivo o lluvias u otras inclemencias, la sesión sería pospuesta.

Por otro lado, se evitará que haya intercambios de información entre los grupos control e intervención y para evitar sesgos.

En cuanto a propuestas futuras y posibles líneas de estudio, se propone incluir a los cuidadores en los estudios, no sólo como participantes sino recogiendo datos sobre el efecto de los baños de bosque sobre su salud y calidad de vida. Los cuidadores son parte esencial de la vida de estos enfermos, y sufren emocionalmente, niveles altos de estrés (58). También se podría estudiar si la mejora prevista en la discapacidad del paciente con EM repercute de manera directa sobre su cuidador principal y la carga de trabajo de este.

Por último, se propone aplicar este tipo de aproximación experimental para el estudio del efecto de los baños de bosque sobre la calidad de vida, salud física y salud mental en pacientes con otras patologías degenerativas, incluyendo un análisis en profundidad de sus consecuencias sobre la sintomatología propia de la enfermedad y la calidad de vida de los pacientes, y un seguimiento a largo plazo de sus efectos... Aumentar la evidencia de los beneficios de este tipo de terapias contribuirá a facilitar su prescripción desde las consultas de enfermería comunitaria, los servicios de enfermería del CREER, las asociaciones y las consultas de atención especializada.

## 6. CONCLUSIONES

Considerando nuestra propuesta de Diseño Experimental para valorar la eficacia de los baños de bosque sobre la calidad de vida en personas con Esclerosis Múltiple, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- El número de estudios y revisiones bibliográficas referentes a los efectos beneficiosos de los baños de bosque sobre el sistema cardiovascular, locomotor, inmunológico y la salud mental, o centrado en distintas patologías, es significativo. Por el contrario, y a pesar de ser una enfermedad crónica con una amplia variedad de síntomas, no se han encontrado estudios sobre la Esclerosis Múltiple.
- Se propone la realización de un ensayo clínico aleatorizado que analice los efectos de los baños de bosque sobre la calidad de vida, ciertas variables fisiológicas y la salud mental de los enfermos con Esclerosis Múltiple. El tamaño muestral constará de 44 sujetos reclutados de la Asociación de Familiares y Afectados de Esclerosis Múltiple, repartidos en dos grupos, uno de intervención y otro de control.
- El estudio propuesto tendría una duración de 3 meses y constaría de 6 intervenciones de baños de bosque. Se medirían la calidad de vida, algunas variables fisiológicas (tensión arterial y glucemia en sangre capilar), algunas variables psicológicas (estrés, ansiedad y estado de ánimo) y se realizarían análisis de los niveles de Vitamina D y cortisol en sangre. Para medir se emplearían dispositivos tecnológicos, escalas validadas y análisis clínicos. Se analizaría si existen diferencias en las variables seleccionadas entre el grupo intervención y el grupo control, y en el grupo intervención antes y después de la intervención.

Con todas estas propuestas se busca aumentar la evidencia científica de este tipo de terapias complementarias, divulgar el conocimiento científico y mejorar la calidad de vida de las personas con Esclerosis Múltiple. Además, se busca promover el papel de la enfermería en la investigación y en la aplicación de nuevas terapias complementarias que mejoren el bienestar de las personas en las cuatro esferas de la salud: física, psicológica, social y espiritual.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. 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*. 2010 Aug 4; 10(1):1–10. Available from: <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-10-456>
2. Park BJ, Tsunetsugu Y, Kasetani T, Kagawa T, Miyazaki Y. The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): Evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environ Health Prev Med*. 2010 Jan 2;15(1):18–26. Available from: <https://link.springer.com/articles/10.1007/s12199-009-0086-9>
3. Hansen MM, Jones R, Tocchini K. Shinrin-Yoku (Forest Bathing) and Nature Therapy: A State-of-the-Art Review. *Int J Environ Res Public Heal* 2017, Vol 14, Page 851 [Internet]. 2017 Jul 28;14(8):851. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/14/8/851/htm>
4. Kim JG, Shin WS. Forest Therapy Alone or with a Guide: Is There a Difference between Self-Guided Forest Therapy and Guided Forest Therapy Programs? *Int J Environ Res Public Heal* 2021, Vol 18, Page 6957 [Internet]. 2021 Jun 29 ;18(13):6957. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/13/6957/htm>
5. Asociación Vizcaína de Familiares y Personas con Enfermedad Mental. Baños de bosque. Impacto en la salud de las personas con enfermedad mental [Internet]. Vizcaya; 2019. Available from: <https://avifes.org/wp-content/uploads/2021/01/banos-de-bosque-avifes.pdf>
6. Alex Fernández Muerza. Baños de bosque, una propuesta de salud [Internet]. Instituto DKV de la vida saludable. 2017. Available from: [https://www.terra.org/sites/default/files/data/observatorio\\_bosques.pdf](https://www.terra.org/sites/default/files/data/observatorio_bosques.pdf)
7. Kondo T, Takeda A, Kobayashi I, Mitsukatsu Y. Investigación sobre los efectos fisiológicos de los baños de bosque en el organismo. *日本温泉気候物理医学会雑誌* [Internet]. 2011 ;74(3):169–77. Available from: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/onki/74/3/74\\_169/article-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/onki/74/3/74_169/article-char/ja/)
8. 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 ;41(3):125–7. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s004840050064>
9. Chae Y, Lee S, Jo Y, Kang S, Park S, Kang H. The Effects of Forest Therapy on Immune Function. *Int J Environ Res Public Heal* 2021, Vol 18, Page 8440 [Internet]. 2021 Aug 10;18(16):8440. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/16/8440/htm>
10. Andersen L, Sola Corazon S, Karlsson Stigsdotter U, Meneguzzo F, Zabini F. Nature Exposure and Its Effects on Immune System Functioning: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Heal* 2021, Vol 18, Page 1416 [Internet]. 2021 Feb 3;18(4):1416. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/4/1416/htm>
11. Park BJ, Tsunetsugu Y, Kasetani T, Hirano H, Kagawa T, Sato M, et al. Physiological Effects of Shinrin-yoku (Taking in the Atmosphere of the Forest)—Using Salivary Cortisol and Cerebral Activity as Indicators—. *J Physiol Anthropol*. 2007;26(2):123–8.
12. Li Q. Effects of forest environment (Shinrin-yoku/Forest bathing) on health promotion and disease prevention —the Establishment of “Forest Medicine”—. *Environ Health Prev Med* [Internet]. 2022 ;27:43–43. Available from: <https://doi.org/10.1265/ehpm.22-00160>
13. 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* [Internet]. 2019 Jun 22;24(1):46. Available from: <https://environhealthprevmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12199-019-0800-1>
14. Kim H, Kim J, Ju HJ, Jang BJ, Wang TK, Kim YI. Effect of Forest Therapy for Menopausal Women with Insomnia. *Int J Environ Res Public Heal* 2020, Vol 17, Page 6548 [Internet]. 2020 Sep 9 ;17(18):6548. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/18/6548/htm>
15. Cuevas-García C. Esclerosis múltiple: aspectos inmunológicos actuales. *Rev Alerg México*. 2017;64(1):76–86. <https://doi.org/10.29262/ram.v64i1.253>
16. Arteaga-Noriega A, Segura-Cardona AM, Castro-Álvarez JF, Zapata-Berruero J, Vélez-Arroyave J, Rojas-Gualdrón DF. Factores asociados al tiempo libre de discapacidad en pacientes con Esclerosis Múltiple de un instituto de neurología en Medellín, Colombia. *Revista Ecuatoriana de Neurología*. *Rev Ecuatoriana Neurol* [Internet]. 2022 ;31. Available from: [http://revuecuatneurol.com/magazine\\_issue\\_article/factores-asociados-tiempo-libre-](http://revuecuatneurol.com/magazine_issue_article/factores-asociados-tiempo-libre-)

17. Ortiz Corredor F, Rincón Roncancio M, Mendoza Pulido JC. Texto de medicina física y rehabilitación. In: El Manual. Bogotá: El Manual Moderno; 2022 p. 357–370. [https://books.google.es/books?id=jFyCEAAAQBAJ&dq=esclerosis+multiple&lr=&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.es/books?id=jFyCEAAAQBAJ&dq=esclerosis+multiple&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s)
18. Koltuniuk A, Pytel A, Kulik A, Rosińczuk J. The Role of Disease Acceptance, Life Satisfaction, and Stress Perception on the Quality of Life Among Patients With Multiple Sclerosis: A Descriptive and Correlational Study. *Rehabil Nurs*. 2021 Jul-Aug 01;46(4):205-213. doi: 10.1097/RNJ.000000000000288 PMID: 32932423
19. Andersen L, Corazon SSS, Stigsdotter UKK. Nature Exposure and Its Effects on Immune System Functioning: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Feb 3;18(4):1416. doi: 10.3390/ijerph18041416. PMID: 33546397; PMCID: PMC7913501.
20. Bassi M, Cilia S, Falautano M, Grobberio M, Negri L, Niccolai C, Pattini M, Pietrolongo E, Quartuccio ME, Viterbo RG, Allegri B, Amato MP, Benin M, De Luca G, Gasperini C, Minacapelli E, Patti F, Trojano M, Delle Fave A. The caring experience in multiple sclerosis: Caregiving tasks, coping strategies and psychological well-being. *Health Soc Care Community*. 2020 Jan;28(1):236-246. doi: 10.1111/hsc.12858. Epub 2019 Sep 16 PMID: 31524966.
21. Muñoz San José A, Oreja-Guevara C, Cebolla Lorenzo S, Carrillo Notario L, Rodríguez Vega B, Bayón Pérez C. Intervenciones psicoterapéuticas y psicosociales para el manejo del estrés en esclerosis múltiple: Aportación de intervenciones basadas en mindfulness. *Neurología*. 2016 Mar 1;31(2):113–20.
22. Nociti V, Romozzi M. Multiple Sclerosis and Autoimmune Comorbidities. *J Pers Med* 2022, Vol 12, Page 1828 [Internet]. 2022 Nov 3; 12(11):1828. Available from: <https://www.mdpi.com/2075-4426/12/11/1828/htm>
23. Pan Y, Huang Y, Zhang H, Tang Y, Wang C. The effects of Baduanjin and yoga exercise programs on physical and mental health in patients with Multiple Sclerosis: A randomized controlled trial. *Complement Ther Med*. 2022 Nov 1;70:102862. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2022.102862>
24. Martín Sánchez Dailyn, Sancho Cantus David, Cuerda Ballester María, de la Rubia Ortí José Enrique, Solera Gómez Silvia. Relevance of Experiential avoidance in Multiple sclerosis and nursing rol. *Index Enferm* [Internet]. 2021 Dic; 30( 4 ): 313-317. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962021000300008&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962021000300008&lng=es). Epub 27-Jun-2022.
25. Andrade Andrade Irene. Cuidado de Enfermería y redes de apoyo en pacientes con Esclerosis Múltiple Nursing care and support networks in patients with Multiple Sclerosis. *Index Enferm* [Internet]. 2016 Jun; 25( 1-2 ): 119-120. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962016000100027&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962016000100027&lng=es).
26. Revista Sanitaria de Investigación. Caso clínico y cuidados de enfermería de paciente con esclerosis múltiple. [Internet]. 2021. Available from: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/caso-clinico-y-cuidados-de-enfermeria-de-paciente-con-esclerosis-multiple/>
27. Gotor Delso P, Muniesa Círcoles M del C, Claver Escanilla E, Tena Campos M, Martín Hernández P, López Delpón M. Paciente crónico complejo con problemática social. La utilidad del proceso de valoración de enfermería a propósito de un caso clínico. *Rev Sanit Investig ISSN-e* 2660-7085, Vol 3, N° 12, 2022 [Internet]. 2022; 3(12):92. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8734963&info=resumen&idioma=ENG>
28. Perez-Carmona N, Gimenez-Martinez J, Borrego-Honrubia C, Sempere AP. Multiple sclerosis prevalence and incidence in San Vicente del Raspeig, Spain. *Mult Scler Relat Disord* [Internet]. 2019 Aug 1;33:78–81. Available from: <http://www.msard-journal.com/article/S2211034819302263/fulltext>
29. Instituto Nacional de Estadística. Cifras oficiales de población de los municipios españoles en aplicación de la Ley de Bases del Régimen Local (Art. 17). Available from: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2862>
30. Asociación de Familiares y Afectados de Esclerosis Múltiple de Burgos - Todo sobre la Esclerosis Múltiple en Burgos [Internet]. Available from: <https://www.esclerosismultipleburgos.org/>

31. Institut Municipal d'investigació Mèdica de Barcelona. Calculadora [Internet]. Available from: <https://www.imim.es/ofertadeserveis/software-public/granmo/>
32. Nejati, S., Esfahani, S. R., Rahmani, S., Afrookhteh, G., & Hoveida, S. (2016). The Effect of Group Mindfulness-based Stress Reduction and Consciousness Yoga Program on Quality of Life and Fatigue Severity in Patients with MS. *Journal of Caring Sciences*, 5(4), 325. <https://doi.org/10.15171/JCS.2016.034>
33. Botero De Mejía BE, Eugenia M, Merchán P. Calidad de vida relacionada con la salud en adultos mayores de 60 años: una aproximación teórica. 2007;12:11–24. <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v12n1/v12n1a01.pdf>
34. Cores E V, Vanotti S, Osorio M, Silva B, Tabernero ME, Garcea O, et al. Prospective Memory and Quality of Life in Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis Patients. 2020;(1):80–90.
35. Dagan, A., Gringouz, I., Kliers, I., & Segal, G. (2016). Disability Progression in Multiple Sclerosis Is Affected by the Emergence of Comorbid Arterial Hypertension. *Journal of Clinical Neurology (Seoul, Korea)*, 12(3), 345–350. <https://doi.org/10.3988/JCN.2016.12.3.345>
36. Grande Sánchez Á, Pérez Manchón D, Ruíz López M, Del Reguero Muñiz C, Martínez de Baños Tapia A, Vicente Prior Y. Guías de intervención de enfermería en hipertensión arterial y riesgo cardiovascular. In Madrid; 2020. p. 16–40. Available from: <https://www.ehrica.org/wp-content/uploads/2020/10/Guias-EHRICA-30-JULIO-2020.pdf>
37. Davidson KW, Barry MJ, Mangione CM, Cabana M, Caughey AB, Davis EM, et al. Screening for Prediabetes and Type 2 Diabetes: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA - J Am Med Assoc* [Internet]. 2021 Aug 24 ;326(8):736–43. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003482.htm>
38. Ileana MINCU, R., Stefania MAGDA, L., Florescu, M., Velcea, A., Mihaila, S., Mihalcea, D., Popescu, B. O., Chiru, A., Tiu, C., Cinteza, M., & Vinereanu, D. (2015). Cardiovascular Dysfunction in Multiple Sclerosis. *Journal of Clinical Medicine STATE OF THE ART STATE OF THE ART 364 Maedica A Journal of Clinical Medicine*, 10(4), 364–370. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5394435/pdf/maedica-10-364.pdf>
39. Cortese M, Munger KL, Martínez-Lapiscina EH, Barro C, Edan G, Freedman MS, et al. Vitamin D, smoking, EBV, and long-term cognitive performance in MS: 11-year follow-up of BENEFIT. *Neurology* [Internet]. 2020 May 5 ;94(18): E1950–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32300060/>
40. Quesada Gómez M, Heures N, Quesada Gómez M, Heures N. Vitamina D libre: una determinación en aumento. *Rev Osteoporos y Metab Miner* [Internet]. 2019 Mar ;11(1):30–4. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1889-836X2019000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1889-836X2019000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
41. Flores Siranula GM, Clavijo Rosales CG, Taimal Sarez CM. Rol de la vitamina D en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Salud, Ciencia y Tecnología* [Internet]. 30 de diciembre de 2022; 2(S1):202. Disponible en: <https://revista.saludcyt.ar/ojs/index.php/sct/article/view/202>
42. Hernández S, Uribe E, Alfaro JM, Campuzano G, Salazar LM. Cortisol: mediciones de laboratorio y aplicación clínica. *Medicina y Laboratorio*. 2016;22(3–4):147–64
43. Healthwise. Cortisol en la sangre | Cigna [Internet]. Available from: <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/pruebas-mdicas/cortisol-en-la-sangre-hw6227>
44. Mimura C, Griffiths P. A Japanese version of the Perceived Stress Scale: cross-cultural translation and equivalence assessment. *BMC Psychiatry* [Internet]. 2008 Dec 30 ;8(1):85. Available from: <https://bmcp psychiatry.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-244X-8-85>
45. García-Batista ZE, Guerra-Peña K, Cano-Vindel A, Herrera-Martínez SX, Flores-Kanter PE, Medrano LA. Propiedades psicométricas del Inventario de ansiedad estado-rasgo en población general y hospitalaria de República Dominicana. *Ansiedad y Estrés* [Internet]. 2017;23(2):53–8. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-ansiedad-estres-242-articulo-propiedades-psicometricas-del-inventario-ansiedad-S1134793717300386>
46. Andrade, E., Arce, C., De Francisco, C., Torrado, J. y Garrido, J. (2013). Versión breve en español del cuestionario POMS para deportistas adultos y población general. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 95-102.
47. Ruiz Barquín R, Borges Hernández PJ, Tejero-González CM. Cuadernos de psicología del deporte. [Internet]. Vol. 14, Cuadernos de Psicología del Deporte. [publisher not identified]; 2014. 37–46 p. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1578-84232014000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232014000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

48. Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. BOE-A-2007-12945 Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación biomédica. [Internet]. Available from: <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/07/03/14/con>
49. Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. Jefatura del Estado. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Boletín Oficial del Estado (BOE) 2018.
50. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos – WMA – The World Medical Association [Internet]. Available from: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
51. Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. BOE-A-2003-21339 Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. [Internet]. Available from: <https://www.boe.es/eli/es/l/2003/11/21/43/con>
52. Bach A, Ceron JJ, Maneja R, Llusia J, Penuelas J, Escribano D. Evolution of Human Salivary Stress Markers during an Eight-Hour Exposure to a Mediterranean Holm Oak Forest. A Pilot Study. *Forests*. 2021 Nov 19;12(11):1600.
53. Crespo PG. Trabajo de Fin de Grado en Enfermería Influencia de los Baños de Bosque sobre tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, ansiedad, estado de ánimo y calidad de vida en personas sanas. 2019;
54. Shin WS, Shin CS, Yeoun PS. The influence of forest therapy camp on depression in alcoholics. *Environ Health Prev Med* [Internet]. 2012; 17(1):73. Available from: [/pmc/articles/PMC3258312/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23258312/)
55. 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 Heal* 2015, Vol 12, Pages 15222-15232 [Internet]. 2015 Dec 1;12(12):15222–32. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/12/12/14984/htm>
56. NNNConsult [Internet]. Available from: <https://www-nnnconsult-com.ubu-es.idm.oclc.org/nanda>
57. García Crespo P. Influencia de los Baños de Bosque sobre tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, ansiedad, estado de ánimo y calidad de vida en personas sanas. Universidad de Burgos; 2020.
58. Macías-Delgado Y, Pedraza-Núñez H, Jiménez-Morales R, et al. Sobrecarga en los cuidadores primarios de pacientes con esclerosis múltiple: Su relación con la depresión y ansiedad. *Rev Mex Neuroci*. 2014;15(2):81-86.



## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Consentimiento Informado

ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO. BAÑOS DE BOSQUE Y SUS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DE VIDA, LA SALUD FÍSICA Y LA SALUD MENTAL DE PERSONAS CON ESCLEROSIS MÚLTIPLE.

El Shinrin Yoku es una terapia japonesa que consiste en pasear por zonas boscosas de forma meditativa conectando con la naturaleza y con uno mismo. Tienen una duración aproximada de dos horas durante las cuales se busca desconectar del entorno urbano a la vez que se disminuye el estrés.

Diversos estudios han demostrado los beneficios de esta terapia complementaria sobre la salud física y mental de las personas. Disminuyen variables como: la tensión arterial, la glucemia capilar, los niveles de cortisol, el estrés y la ansiedad. Por el contrario, aumentan los niveles de vitamina D, el estado de ánimo y la calidad de vida. Además, provoca un estado de relajación y tranquilidad.

La realización de un estudio que una los baños de bosque y la Esclerosis Múltiple es inédito. A pesar de ello, los cambios en las variables descritas anteriormente producen beneficios en el desarrollo de la enfermedad y el progreso de la discapacidad. Asimismo, produce mejoras en enfermedades como la Diabetes Mellitus, correlacionada con la Esclerosis Múltiple. Otros factores relacionados con la fatiga como el estrés, la ansiedad y el estado de ánimo se ven afectadas repercutiendo en la calidad de vida.

Se le ofrece participar en este ensayo clínico aleatorizado, con una duración de 3 meses, cuyo objetivo es determinar si los baños de bosque mejoran la calidad de vida, la salud física y la salud mental de las personas con Esclerosis Múltiple. Para alcanzar este objetivo, se medirán las siguientes variables: calidad de vida, la tensión arterial, la glucemia capilar, los niveles de cortisol, los niveles de vitamina D, el estrés, la ansiedad y el estado de ánimo.

Se establecerán 2 grupos de forma aleatoria: el grupo intervención y el grupo control. El primero realizará 6 sesiones de baños de bosque por zonas forestales periurbanas a la ciudad de Burgos. Las variables fisiológicas se medirán antes y después de cada sesión, al igual que el estado de ansiedad; las variables psicológicas y la calidad de vida se medirán en la sesión inicial y la sesión final. El grupo control no participará en los baños de bosque, cumplimentando solo los cuestionarios de las variables psicológicas al inicio y final del proyecto. Los análisis clínicos de cortisol y vitamina D se realizarán mediante una extracción sanguínea al principio y final del estudio a ambos grupos.

Durante las sesiones, los participantes irán acompañados por una enfermera para actuar ante cualquier incidente. Los baños de bosque serán guiados por un especialista en la materia.

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 y la protección de sus datos personales están garantizados, 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 “Baños de bosque y su efecto sobre la calidad de vida, la salud física y la salud mental de personas con Esclerosis Múltiple” después de haber sido informado por .....

Firmando declaro que:

- Soy mayor de edad.
- Se me ha informado sobre los riesgos que supone el estudio.
- Se han resuelto mis dudas acerca del ensayo clínico aleatorio.
- En el caso de que forme parte del grupo intervención asistiré a las 6 sesiones de baños de bosque acompañado/a por un guía de baños de bosque y una enfermera. Además, deberé cumplimentar los cuestionarios que recogen las variables psicológicas y se recogerán las variables fisiológicas mediante la toma de constantes y de muestras sanguíneas.
- Conozco que no se me recompensará económicamente y que, si así lo decido, me puedo retirar del estudio sin que existan repercusiones.

Firma del participante

Firma del informante

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