

ACG279/8a: Aprobación del Laboratorio Singular "cuidate-LAB".

- Aprobado en la sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 23 de mayo de 2025



Cuidate-Lab

CUIDATE-LAB: COMPREHENSIVE UNDERSTANDING IN ONCOLOGY: **DIAGNOSIS AND **A**DVANCED **T**HERAPEUTIC **E**XERCISE FOR RELATED SIDE EFFECTS**

Firma (1): IRENE CANTARERO VILLANUEVA

En calidad de: Solicitante





Cuidate-Lab

CUIDATE-LAB: CUIDATE-LAB: COMPREHENSIVE UNDERSTANDING IN ONCOLOGY: DIAGNOSIS AND ADVANCED THERAPEUTIC EXERCISE FOR RELATED SIDE EFFECTS

IP: Irene Cantarero Villanueva

Palabras clave

Fisioterapia Oncológica, Rehabilitación Funcional, Ejercicio Terapéutico Personalizado, Evaluación Clínica Avanzada, e-Health, Formación Especializada en Salud, Investigación Traslacional, Toxicidades Oncológicas, Transferencia Clínica.

Firma (1): IRENE CANTARERO VILLANUEVA
En calidad de: Solicitante



1. Introducción

El **CUIDATE-LAB** (acrónimo de *Comprehensive Understanding In Oncology: Diagnosis And Advanced Therapeutic Exercise Side Effects*) es una unidad de investigación avanzada de la Universidad de Granada especializada en el estudio, diagnóstico funcional y tratamiento terapéutico de los efectos secundarios provocados por el cáncer y sus tratamientos. Este laboratorio surge de una trayectoria consolidada desde 2008, en la que el equipo ha desarrollado proyectos de referencia en Fisioterapia Oncológica, obteniendo financiación ininterrumpidamente, con un marcado carácter traslacional, innovador y clínicamente aplicable.

Situado en el Edificio Central del Parque Tecnológico de la Salud (PTS), el laboratorio se encuentra en una posición estratégica rodeado de infraestructuras clínicas, académicas y científicas de referencia, como el Hospital Universitario Clínico San Cecilio, la Facultad de Ciencias de la Salud, el Instituto de Investigación Biosanitaria ibs.GRANADA y el Instituto Mixto Deporte y Salud (IMUDs). Este entorno privilegiado y la estrecha colaboración con la Asociación Española Contra el Cáncer (AECC) de Granada, facilita la captación de pacientes, la colaboración multidisciplinar con profesionales sanitarios y la integración efectiva entre investigación, formación y práctica clínica en el ámbito de la oncología.

El laboratorio dispone de tecnología biomédica avanzada para la evaluación de la función musculoesquelética, cardiorrespiratoria y neurológica, así como herramientas para la prescripción de ejercicio terapéutico basado en estrategias de e-Health. Estas capacidades técnicas están al servicio de una línea científica altamente especializada y única en el contexto español, centrada en el diseño, validación e implementación de intervenciones fisioterápicas personalizadas en pacientes con cáncer. Por tanto, este laboratorio responde a una necesidad real y creciente en el sistema sanitario y social: desarrollar intervenciones seguras, eficaces y personalizadas basadas en ejercicio físico para prevenir, tratar o mitigar los efectos adversos del cáncer y sus tratamientos.



Las características científico-técnicas que definen este laboratorio incluyen:

- o Plataformas tecnológicas avanzadas para la evaluación funcional, biomecánica y neurofisiológica de pacientes oncológicos.
- o Protocolos propios validados científicamente, que permiten una intervención segura y replicable en distintos contextos clínicos y comunitarios.
- o Capacidad de transferencia inmediata al sistema sanitario, mediante la formación de profesionales y la implementación de planes como el Plan Andaluz y la propuesta del futuro Plan Nacional de Fisioterapia Oncológica.
- o Enfoque interdisciplinar e interinstitucional, que permite articular sinergias entre investigación básica, clínica y aplicada.
- o Producción científica de alto impacto, con publicaciones en revistas indexadas, liderazgo en proyectos financiados competitivamente y generación de modelos de intervención replicables en otros contextos.

Hay que destacar que CUIDATE-LAB representa una infraestructura singular dentro del ecosistema de investigación en ciencias de la salud de la UGR con alto impacto clínico y social. Su enfoque complementa y potencia los ejes estratégicos de la Universidad de Granada, posicionándola como referente nacional en fisioterapia oncológica.



2. Singularidad de la Investigación

El laboratorio CUIDATE-LAB constituye una infraestructura científica singular por su especialización temática, su integración multidisciplinar y su capacidad para traducir de forma directa los hallazgos científicos en protocolos clínicos validados y transferibles. Su foco principal es la investigación aplicada en fisioterapia oncológica, un ámbito emergente y estratégico, de alto impacto social, clínico y científico, en el que la Universidad de Granada se ha consolidado como referente nacional.

La actividad investigadora del laboratorio se basa en una sólida interacción entre fisioterapeutas, oncólogos, médicos deportivos, psicólogos clínicos, terapeutas ocupacionales, personal de enfermería e ingenieros biomédicos. Este enfoque permite una comprensión integral de las secuelas físicas y funcionales asociadas al cáncer y sus tratamientos, y sustenta el diseño de intervenciones terapéuticas basadas en evidencia y adaptadas al perfil clínico y funcional de cada paciente.

Entre sus actividades con mayor potencial, destacan:

- **Evaluación musculoesquelética y funcional avanzada:** El laboratorio utiliza plataformas instrumentadas, sistemas de análisis del movimiento y tecnología de estimulación neuromuscular para evaluar de forma objetiva la fuerza, el equilibrio, la marcha y la movilidad en pacientes oncológicos, incluyendo aquellos con metástasis y secuelas quirúrgicas, neuropatía periférica o afectación osteomuscular derivada de tratamientos.
- **Diseño y validación de estrategias de ejercicio personalizado:** Se han desarrollado y validado protocolos de ejercicio multicomponente que responden a necesidades específicas de pacientes con cáncer (sarcopenia, fatiga, pérdida de movilidad o función respiratoria). Algunos de estos programas, como ATOPE-PRO, ATOPE, PAINED o PRESIONA, han sido implementados en contextos clínicos reales, demostrando eficacia en ensayos clínicos aleatorizados y siendo utilizados como base para propuestas de políticas públicas, como el Plan Andaluz de Fisioterapia Oncológica.



- **Tecnología aplicada a la intervención terapéutica:** Se emplean dispositivos de monitorización digital, biofeedback, estimulación eléctrica funcional, realidad aumentada y sistemas de prescripción automática de ejercicio. Pero, además, el desarrollo de herramientas como LAXER (doi: 10.1186/s12955-025-02347-1), ATOPE+ (doi: 10.1038/s41598-022-18706-7), BENECA (doi: 10.2196/mhealth.9669) o PAINED (doi: 10.1177/20552076241260150) demuestra la capacidad del grupo para generar innovación tecnológica protegida mediante propiedad intelectual, con aplicación clínica directa.

La singularidad de la investigación se refuerza por su capacidad para generar impacto más allá del entorno académico, así, podemos destacar:

- **Traducción clínica directa:** Los resultados de investigación han dado lugar a protocolos de ejercicio terapéutico que inspiran a centros de atención a personas con cáncer andaluces, como en la Asociación Española Contra el Cáncer, con la que se está firmando un contrato de asesoramiento científico.
- **Transferencia institucional:** El equipo del laboratorio ha sido motor clave en la elaboración y puesta en marcha del Plan Andaluz de Fisioterapia Oncológica, liderando la definición de estándares clínicos y criterios de evaluación para su integración en el sistema sanitario público. Además, este equipo actualmente coordina la propuesta del futuro Plan Nacional de Ejercicio Físico en Oncología.
- **Reconocimiento y liderazgo:** La Universidad de Granada, a través de CUIDATE-LAB, se posiciona como pionera en fisioterapia oncológica en España. Así, el grupo ha coordinado el Plan Andaluz de Fisioterapia Oncológica (<https://colfisio.org/static/PAFO.pdf>) y está coordinando la realización del Plan Nacional. Esta posición se refuerza con la coordinación de sociedades científicas a nivel nacional (*por favor ver: <https://aefi.net/sociedades/oncologia/>*) e internacional (*por favor ver: <https://www.ipthope.org/home/about-us/>*), la dirección de tesis doctorales, la atracción de talento (contratos postdoctorales y FPU), y la continua financiación competitiva captada en convocatorias del ISCIII, Junta de Andalucía y Plan Propio UGR.



En conjunto, la singularidad de CUIDATE-LAB reside no solo en la excelencia científica de su producción, sino también en su capacidad para generar impacto clínico, institucional y social a través de la innovación terapéutica, la colaboración interdisciplinar y la implementación real de los conocimientos generados. Este modelo de laboratorio traslacional y aplicado se alinea con las estructuras de referencia que ya funcionan en universidades internacionales como el Dana-Farber Cancer Institute vinculado a Harvard University (Exercise Oncology Program, EE. UU, *por favor ver*: <https://www.dfhcc.harvard.edu>) o la Edith Cowan University (Exercise Medicine Research Institute, Australia, *por favor ver*: <https://www.exercisemedicine.org.au>), en las que el ejercicio terapéutico se integra como componente esencial de la atención oncológica desde entornos universitarios de alta especialización.

3. Nivel Tecnológico

El laboratorio CUIDATE-LAB dispone de una infraestructura tecnológica especializada que permite desarrollar investigación de vanguardia en fisioterapia oncológica y validar intervenciones terapéuticas basadas en ejercicio físico con alto grado de precisión clínica y capacidad de replicación.

Su dotación tecnológica no solo posiciona al laboratorio como una unidad puntera dentro del ecosistema de investigación biosanitaria de la Universidad de Granada, sino que también facilita una atención personalizada y segura a personas con cáncer en distintos estadios de la enfermedad.

Algunos de los equipos y recursos tecnológicos más relevantes que conforman la base operativa del laboratorio son:



- **Cinta de marcha antigravitatoria ALTER G® Anti-Gravity Treadmill** (Figura 1): este dispositivo de última generación permite realizar ejercicio en condiciones de descarga del peso corporal mediante presión diferencial de aire. Resulta especialmente útil en pacientes con cáncer que presentan debilidad muscular, dolor, metástasis óseas o riesgo de fractura, ya que posibilita la reeducación de la marcha y el entrenamiento cardiovascular sin carga articular excesiva, minimizando el riesgo y mejorando la adherencia al tratamiento. Es decir, posibilita que haga ejercicio personas que, de no contar con el mismo, tendría totalmente limitada su actividad física, y, por tanto, su salud. Su uso ha sido validado en contextos oncológicos y permite una dosificación segura y progresiva del esfuerzo físico.



Figura 1: cinta de marcha antigravitatoria ALTER G®

En Granada solo hay un dispositivo de estas características situado en un centro deportivo privado, lo que resalta el carácter singular de nuestro laboratorio, por la posibilidad de tratar mediante ejercicio físico a personas que en otras circunstancias, estarían en riesgo de salud.



- **Sistema de espirometría MicroMedical–Carefusion, modelo SpiroUSB®** (Figura 2): este equipo facilita la valoración de parámetros respiratorios clave, como la capacidad vital forzada (FVC) y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1), que son esenciales en la evaluación funcional de pacientes tratados con quimioterapia o radioterapia torácica. Su integración en protocolos de fisioterapia respiratoria permite monitorizar de forma objetiva la evolución pulmonar y ajustar los programas de intervención con base en datos clínicos individualizados.



Figura 2: Sistema de espirometría MicroMedical–Carefusion, modelo SpiroUSB

Este equipo va a ser muy próximamente completado con el sistema Vyntus™ CPX . La adquisición del equipo Vyntus™ CPX se fundamenta en la necesidad de mejorar la fiabilidad de los instrumentos utilizados en el laboratorio, y dotarlo así de un sistema de análisis cardiopulmonar de alta precisión, que solo se encuentra en las unidades de Neumología de los Hospitales de Granada. Esta inversión estratégica permitirá, por tanto, ampliar nuestra capacidad docente, asistencial e investigadora, y nos convertirá en el único espacio universitario de la provincia este equipamiento homologado para pruebas de esfuerzo metabólicas avanzadas, lo que generará una clara diferenciación respecto a otros centros de nuestro entorno.



- **Ecógrafo portátil Siemens Acuson P500®**: el laboratorio cuenta con un ecógrafo portátil de alta resolución, diseñado para la evaluación musculoesquelética y vascular en tiempo real. Este dispositivo permite analizar de forma no invasiva el estado de los tejidos blandos, detectar alteraciones estructurales y guiar intervenciones fisioterápicas ecoguiadas. Es especialmente útil en pacientes oncológicos con afectación muscular, linfedema o dolor persistente, así como en el seguimiento de la evolución clínica de los tratamientos. Su portabilidad permite su uso en múltiples espacios del laboratorio, facilitando una integración versátil en la práctica clínica e investigadora.
- **Sistema de ejercicio isocinético HUMAC NORM Plus®**: El laboratorio dispone de un sistema avanzado de evaluación y entrenamiento isocinético, que permite medir la fuerza muscular de forma precisa, reproducible y segura. Este equipo es clave para el análisis funcional de extremidades y tronco en pacientes oncológicos, especialmente en fases de recuperación tras tratamientos agresivos como cirugía, quimioterapia o radioterapia. Además, permite diseñar programas individualizados de rehabilitación neuromuscular, con biofeedback en tiempo real y posibilidad de trabajar en modos concéntrico, excéntrico, isométrico y pasivo. Su uso está integrado tanto en el ámbito clínico como en estudios de investigación sobre funcionalidad y recuperación en cáncer.
- **Elementos de monitorización y seguimiento**: el laboratorio dispone de sistemas portátiles de medición de frecuencia cardíaca y actividad física utilizados para la monitorización continua de pacientes durante las intervenciones terapéuticas. La banda **Polar H10®** permite un registro preciso de la frecuencia cardíaca en tiempo real mediante electrocardiografía de superficie, lo que resulta fundamental en el control de la intensidad del ejercicio en pacientes con tratamientos oncológicos. Por su parte, los dispositivos **Fitbit® con sensor óptico PurePulse RH** permiten registrar parámetros como frecuencia cardíaca, pasos, sueño y niveles de actividad diaria, facilitando la evaluación de la adherencia y la tolerancia al ejercicio en entornos domiciliarios. Estos sistemas se integran en los protocolos de prescripción personalizada y seguimiento remoto del estado funcional.



- **Congeladores de ultrabaja temperatura Revco™ serie RDE:** el laboratorio acaba de adquirir equipamiento de criopreservación a -80° C, destinado a la conservación de muestras biológicas (sangre, tejidos, fluidos, biopsias musculares, etc.) utilizadas en estudios clínicos y líneas de investigación básica asociadas. Esta tecnología asegura la integridad de las muestras para su análisis posterior y garantiza la trazabilidad y seguridad en el manejo de datos biológicos sensibles.
- **Software y plataformas digitales propias**

El laboratorio ha desarrollado y validado plataformas digitales como ATOPE+, PAINED, BENECA o LAXER, que integran módulos de registro clínico y prescripción automática de ejercicio individualizado. Estos desarrollos han sido protegidos mediante registro de propiedad intelectual y representan una singularidad tecnológica en el ámbito de la fisioterapia oncológica aplicada.

En conjunto, esta infraestructura tecnológica no solo permite abordar investigaciones clínicas con un alto grado de precisión diagnóstica y seguimiento funcional, sino que habilita la generación de protocolos terapéuticos reproducibles, escalables y con capacidad de transferencia directa al sistema sanitario. La disponibilidad de equipamiento avanzado, junto con la experiencia del equipo humano, sitúa a CUIDATE-LAB en una posición de liderazgo técnico dentro de su campo de especialización.

4. Hitos Científicos

A lo largo de los últimos años, el laboratorio CUIDATE-LAB ha consolidado una trayectoria científica singular en el ámbito de la fisioterapia oncológica, con contribuciones relevantes tanto en investigación aplicada como en transferencia clínica. La combinación de tecnología sanitaria avanzada, enfoque interdisciplinar, financiación competitiva y vocación de impacto social ha permitido alcanzar hitos que posicionan a esta unidad como referente nacional e internacional.



El laboratorio CUIDATE-LAB ha alcanzado hitos científicos significativos a nivel regional, nacional e internacional, fruto de una trayectoria consolidada de más de 15 años de investigación, innovación y transferencia clínica en fisioterapia oncológica. Estos hitos reflejan no solo la capacidad del grupo para generar conocimiento de alto impacto, sino también su vocación transformadora en la práctica sanitaria real.

Algunos de los avances en investigación y transferencia clínica son:

- **Liderazgo nacional en investigación aplicada en fisioterapia oncológica**

CUIDATE-LAB ha sido pionero en el desarrollo y validación de protocolos de ejercicio físico terapéutico dirigidos a prevenir y tratar los efectos secundarios del cáncer y sus tratamientos, especialmente en mujeres con cáncer de mama. Estos protocolos, como ATOPE, PAINED o LAXER, han sido testados mediante ensayos clínicos aleatorizados, publicados en revistas del primer cuartil, y están siendo transferidos a la práctica asistencial y entornos comunitarios. Algunos de ellos se han integrado en guías clínicas y forman parte del cuerpo de evidencia utilizado en la planificación del Plan Andaluz de Fisioterapia Oncológica (<https://colfisio.org/static/PAFO.pdf>).

- **Producción científica sostenida y de alto impacto**

El equipo investigador acumula más de 400 publicaciones indexadas en PubMed, muchas de ellas en revistas Q1–D1 como *Supportive Care in Cancer*, *Frontiers in Oncology*, *Journal of Clinical Medicine*, *Scientific Reports* o *PLOS ONE*. Hay que destacar que la Dra. Irene Cantarero-Villanueva, investigadora principal del laboratorio lidera más de 90 publicaciones en áreas como ejercicio en oncología, dolor crónico y salud funcional. Además, dentro del equipo investigador está el Dr. Manuel Arroyo-Morales, con más de 160 publicaciones, es uno de los autores más citados en neurofisioterapia y abordaje integrativo del dolor. La Dra. Carolina Fernández Lao, con más de 85 publicaciones científica principalmente en el área o la Dra. Noelia Galiano Castillo, con 65 publicaciones relacionadas. Esta



producción científica se combina con la dirección de tesis doctorales, participación en comités editoriales y en cursos de formación clínica en el área de forma continuada.

- **Desarrollo de soluciones tecnológicas propias y registradas**

Entre las acciones del grupo es destacable el diseño y validación de herramientas digitales como:

- **ATOPE+**: app móvil para prescripción individualizada de ejercicio en pacientes con cáncer.
- **PAINED**: plataforma de intervención cognitivo-física en dolor persistente.
- **LAXER**: sistema de estimulación y entrenamiento muscular domiciliario.
- **BENECA**: Aplicación de monitorización de hábitos saludables en supervivientes de cáncer.

Estas soluciones han sido protegidas mediante registro de propiedad intelectual (UGR) y se encuentran en fase de implementación clínica.

- **Proyección internacional y participación en redes globales**

CUIDATE-LAB mantiene colaboraciones activas con instituciones internacionales como la *University of British Columbia (Canada)*, el *Instituto Nazionale Tumori de Florencia (Italia)*, o el *Rigshospitalet (Dinamarca)*. Estas alianzas se han materializado en estancias internacionales, publicaciones conjuntas y participación en redes científicas y de transferencia, como la European Region de la World Confederation of Physical Therapy (*por favor ver: <https://world.physio>*).

Asimismo, los investigadores del laboratorio han sido ponentes invitados en congresos europeos y americanos, han participado en proyectos de cooperación sanitaria y han contribuido a la expansión internacional del enfoque de ejercicio terapéutico como herramienta de salud pública en oncología.

Firma (1): IRENE CANTARERO VILLANUEVA
En calidad de: Solicitante



○ **Inversión científica y tecnológica**

Desde su creación, el laboratorio ha gestionado una inversión acumulada superior a 1.300.000 € (*por favor, ver punto 6,*) procedente de fondos públicos y privados, a través de:

- La financiación de proyectos (ISCIII, Junta de Andalucía, Plan Propio UGR, FEDER) y financiación de estancias (Programa José Castillejo, Programa FPU, programa PFIS) en convocatorias competitivas.
- La contratación de personal investigador (FPU, postdoctorales, técnicos).

Estos hitos reflejan el carácter único de la investigación desarrollada por CUIDATE-LAB, que combina excelencia científica, innovación tecnológica, transferencia asistencial y proyección internacional para mejorar la atención a las personas con cáncer desde el ámbito universitario.

○ **Transferencia clínica**

Los investigadores del laboratorio han participado y participan en numerosos contratos de asesoramiento científico (*por favor ver punto 6*). Entre ellos, estamos en fase de revisión de proyecto previo a firma para formalizar un convenio específico de colaboración con la sede de Granada de la Asociación Española Contra el Cáncer (AECC), para el asesoramiento científico y la implementación clínica de tratamientos fisioterápicos dirigidos a personas con cáncer, tanto en el ámbito hospitalario como ambulatorio. Seto potenciará el laboratorio como referente nacional en la implementación práctica del conocimiento generado en entornos asistenciales. La estructura del convenio garantiza la sostenibilidad del modelo y abre nuevas vías de colaboración para su expansión a otras delegaciones de la AECC en el territorio nacional.



5. Proyectos de Investigación del Laboratorio

El laboratorio CUIDATE-LAB mantiene una actividad investigadora sólida, diversificada y sostenida en el tiempo, estructurada en torno a líneas estratégicas de investigación clínica aplicada, innovación tecnológica y transferencia en fisioterapia oncológica. Su capacidad para liderar y ejecutar proyectos financiados competitivamente se refleja en una cartera activa de iniciativas que abordan de forma integral la evaluación funcional, la intervención terapéutica personalizada y la mejora de la calidad de vida de personas con cáncer.

En cuanto a la producción científica y personal del grupo, el equipo de CUIDATE-LAB ha liderado o participado en más de 17 proyectos competitivos regionales, nacionales e internacionales, incluyendo convocatorias del Instituto de Salud Carlos III, la Junta de Andalucía, la Asociación Española Contra el Cáncer y el Plan Propio de la Universidad de Granada. Como resultado, el grupo ha generado:

- Más de 400 publicaciones científicas, de las cuales más de 230 están indexadas en JCR, con un elevado porcentaje en Q1 y D1.
- Un factor de impacto medio acumulado superior a 4.0.
- Más de 4.838 citas en WOS
- Un índice h combinado superior a 45.

Centrándonos en el desarrollo de productos tecnológicos transferibles, la capacidad del laboratorio para generar innovación con aplicabilidad real se traduce en el desarrollo de plataformas digitales protegidas por propiedad intelectual, aplicadas a contextos clínicos y de investigación. Hasta el momento:

- **ATOPE+**: App de prescripción individualizada de ejercicio, validada en más de 10 hospitales y utilizada en estudios multicéntricos.
- **PAINED**: Plataforma digital para intervención física y cognitiva en dolor persistente en pacientes oncológicos.
- **LAXER**: Sistema domiciliario de estimulación muscular y ejercicio neuromuscular activo.
- **BENECA**: Aplicación de monitorización de hábitos saludables en supervivientes de cáncer.



Estas herramientas están diseñadas bajo estándares de interoperabilidad, y algunas han sido implementadas o están en fase de despliegue en centros clínicos del Sistema Sanitario Público de Andalucía.

Además, actualmente se está desarrollando ATOPE-PRO, que busca facilitar la prescripción y seguimiento de ejercicio terapéutico en personas con cáncer, adaptándolo a su situación clínica y funcional. Permite asignar programas personalizados, registrar síntomas y actividad, detectar alertas (como fatiga o mareos) y responder con recomendaciones automáticas o intervención del equipo investigador. Incluye vídeos de ejercicios, seguimiento gráfico, mensajería directa y funciones por voz. Está diseñada para promover la adherencia, el autocuidado y la seguridad en un entorno no supervisado.

Las principales líneas de investigación son:

- Prevención de la toxicidad por tratamientos oncológicos a través de recursos sistémicos: ejercicio terapéutico y modulación vagal.
- Abordaje de las secuelas del cáncer a través de la terapia manual, la electroterapia, y demás recursos terapéuticos de la fisioterapia.

6. Inversión Realizada

Desde su creación, **CUIDATE-LAB** ha sido objeto de una significativa inversión económica destinada a consolidar una infraestructura científico-técnica de alto nivel y a posicionarse como referencia nacional e internacional en el ámbito de la fisioterapia oncológica. La inversión acumulada supera el **millón quinientos mil euros (1.500.000 €)**, procedentes de convocatorias competitivas, financiación institucional y fondos propios de la Universidad de Granada, lo que cumple uno de los requisitos esenciales para su reconocimiento como laboratorio singular.

Esta inversión se estructura en las siguientes áreas clave (Tabla 1):

- o *Equipamiento científico-técnico avanzado*

El laboratorio dispone de dispositivos altamente especializados para la evaluación funcional y la intervención terapéutica en pacientes oncológicos:

- Sistema de ergospirometría MasterScreen CPX® (Jaeger): para evaluación cardiorrespiratoria avanzada, incluyendo calorimetría



indirecta, determinación de umbral anaeróbico, gasto cardiaco y consumo máximo de oxígeno SANRO_17-OF-14021893918940.

- Treadmill RAM Sport 870S®: cinta de esfuerzo de alta precisión con control de velocidad y pendiente, compatible con estudios de campo.
 - ALTER G® Anti-Gravity Treadmill: rehabilitación con descarga gravitacional en personas con cáncer, metástasis o debilidad severa.
 - Sistema de ejercicio isocinético HUMAC NORM Plus®: con software de biofeedback y análisis funcional tridimensional para extremidades y tronco SANRO_17-OF-1402.
 - Ecógrafo portátil Siemens Acuson P500®: de alta resolución para valoración musculoesquelética e intervenciones guiadas SANRO_17-OF-1402.
 - Equipos de electroestimulación, láser, biofeedback, presoterapia, diatermia y TENS-EMS clínico, orientados a neuropatías, dolor crónico y efectos secundarios de tratamientos oncológicos.
 - Centrífuga refrigerada, pipetas multicanal, balanza de precisión y congeladores de ultrabaja temperatura Revco™ RDE para conservación y análisis de muestras biológicas.
- *Infraestructura específica de laboratorio*
 - Espacios funcionales integrados para intervención clínica, análisis ergométrico, evaluación biomecánica y procesamiento de muestras.
 - Áreas de ejercicio terapéutico adaptado con equipamiento de tracción, poleas, TRX, camillas hidráulicas, presoterapia y estaciones para terapia ocupacional y funcional.
 - *Contratos de investigación*

El equipo de CUIDATE-LAB ha establecido varios contratos OTRI con empresas e instituciones no académicas, mediante los cuales transfiere su conocimiento en evaluación funcional, prevención de lesiones, prescripción de ejercicio y salud músculo-esquelética al ámbito deportivo profesional y clínico privado. Esta transferencia se canaliza mediante convenios regulados conforme al artículo 60 de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, con retorno económico y aplicación inmediata en el entorno real.



o *Estancias de investigación financiadas*

Se han obtenido becas competitivas para financiar las estancias internacionales en centros de prestigio de Australia, Reino Unido, Portugal, Canadá, Irlanda y Nueva Zelanda.

Tabla 1: Resumen de inversión

Descripción		Coste	Total
MATERIAL (<i>facturas adjuntas</i>)			
MasterScreen CPX		20.600 €	
Treadmill RAM Sport 870S		6.350 €	
ALTER G® Anti-Gravity Treadmill		67.500 €	
Isocinético HUMAC NORM Plus		49.000 €	
Ecógrafo portátil Siemens Acuson P500 y sonda		15.180 €	
Equipos de electroestimulación, láser, biofeedback, presoterapia, diatermia y TENS-EMS clínico		26.617,89 €	
Camillas (3)		4.725 €	
Resto de Infraestructura específica de laboratorio		261.440,61 €	
Total partida material			451.413,50 €
PROYECTOS			
ATOPE-PRO: Prevención de toxicidad cardiovascular en cáncer de mama mediante app adaptada diariamente.	Irene Cantarero	PI23/01646 (2023)	270.300€
PaINED: Efectividad de E-health en dolor oncológico crónico	C. Fernández-Lao	PI-0171-2020	95.341,9€
ATOPE: Efectos del ejercicio terapéutico adaptado sobre la toxicidad del tratamiento oncológico en cáncer de mama	Irene Cantarero	PI18-01840 (2019–2022)	99.220€
ATENTO: Ajustando la dosis de ejercicio terapéutico para prevenir	Irene Cantarero	IDEAS19055CA NT	19,980€

Firma (1): IRENE CANTARERO VILLANUEVA
En calidad de: Solicitante



neurotoxicidad por tratamiento oncológico				
L3AXER: salud oral y la calidad de vida en supervivientes de cáncer de cabeza y cuello	N. Galiano Castillo	PI-0187-2021	76.275€	
PRESIONA: Prevención con restricción del flujo sanguíneo sobre la incidencia de toxicidad neural en cáncer de mama	N. Galiano Castillo	AI-04/2020	3.800€	
E-CUIDATE: Telefisioterapia en mujeres con cáncer de mama durante quimioterapia	M. Arroyo Morales	PI10/02749	20.812€	
CUIDATE: Valoración y prescripción de programas multimodales	M. Arroyo Morales	PO457-2010	18.567€	
TAKECARE: Cinesiterapia y Masoterapia para la supervivencia del cáncer de mama	M. Arroyo Morales	PI08/900418	23.650€	
BENECA: Balance energético en pacientes con cáncer	M. Arroyo Morales	PI2014-01627	63.888€	
Telerrehabilitación fractura cadera	P. Ariza García	PI-0372-2014	26.331€	
Fotobiomodulación xerostomía	N. Galiano Castillo	PPJIA2020-15	3.000€	
Flujo sanguíneo y toxicidad	N. Galiano Castillo	AI-04/2020	3.800€	
Equilibrio REDOX y estado físico en mujeres con cáncer de mama	P. Postigo Martín	PPJIB2020-14	1.700€	
Identidad y deterioro cognitivo	Á. González Santos	PPJIB2021-19	2.000€	
Ejercicio y oclusión	M ^a C. López Garzón	PPJIB2021-13	1.500€	

Firma (1): IRENE CANTARERO VILLANUEVA
En calidad de: Solicitante



OveRCoME: Recuperación Funcional de Cáncer de Mama Metastásico Óseo	Mario Lozano Lozano	PI24/01861	50.000€	
Total proyectos				780.164,90 €
CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN (Contratos adjuntos)				
Granada C.F. SAD – M.Arroyo- 2020-2025			88.645€	
C.D. Fundación CB Granada -M. Arroyo-2022-2023			30.250€	
Clínica Martín Gómez SLU-M. Arroyo-2024-2028			75.387€	
Total contratos				194.282 €
ESTANCIAS				
Junta de Andalucía- University of Westminster 2010			3.194€	
Junta de Andalucía- University of Westminster 2010			3.194€	
Beca PPU movilidad- University of Edimburg 2013			2.000€	
José Castillejo- University of Melbourne 2016			9.713€	
José Castillejo- University of Copenhagen 2017			15.296€	
Beca FPU movilidad- University of Napier Edimburg 2017			5.059€	
José Castillejo- University of Copenhagen 2019			9.198€	
Beca movilidad internacional UGR- University Medical Center Utrecht 2018			2.000€	
Beca FPU movilidad- University of British Columbia 2022			5.700€	
Beca FPU movilidad- University of McMaster 2022			4.770€	
Beca movilidad PFIS- University of Milano Bicocca 2023			10.000€	
Otras ayudas para estancias en centros (9)			9.075€	
Total partida estancias				79.199€
TOTAL				1.505.059,40 €

Firma (1): IRENE CANTARERO VILLANUEVA
En calidad de: Solicitante



Además, se ha logrado financiación en:

- *Personal investigador y formación*

Se han invertido recursos en la **contratación de personal técnico e investigador** a través de convocatorias FPU (3 becas de 4 años y 2 de 3 años), FPI (2 becas de 3 años y 1 de 4 años), y técnicos de apoyo (1 técnico de la AECC, 3 técnicos de garantía juvenil). El grupo actúa como núcleo formador de personal altamente cualificado en fisioterapia oncológica y rehabilitación avanzada.

- *Desarrollo tecnológico e innovación*

CUIDATE-LAB ha desarrollado y registrado **aplicaciones digitales y sistemas con protección intelectual**, como:

- **ATOPE+**: app para monitorización remota del ejercicio.
- **PaiNEd**: sistema interactivo para el tratamiento del dolor persistente.
- **LAXER**: herramienta digital para evaluación funcional en fisioterapia.
- **BENECA**: plataforma para prescripción de ejercicio y nutrición en oncología

7. Muestra Gráfica de las Instalaciones

El laboratorio CUIDATE-LAB está situado en el Edificio Central del Parque Tecnológico de la Salud (PTS), el laboratorio se encuentra en una posición estratégica rodeado de infraestructuras clínicas, académicas y científicas de referencia, como el Hospital Universitario Clínico San Cecilio, la Facultad de Ciencias de la Salud, el Instituto de Investigación Biosanitaria ibs.GRANADA y el Instituto Mixto Deporte y Salud (IMUDs). Este laboratorio cuenta con una infraestructura física distribuida en varias salas especializadas que están equipadas con tecnología de vanguardia y responden a un diseño funcional. Por tanto, es un espacio que permite la combinación de actividad clínica e investigadora, siendo utilizadas por investigadores, personal clínico.

La infraestructura se organiza en cuatro salas diferenciadas, conectadas entre sí y claramente delimitadas en el plano (Figura 3):





Figura 3: plano de las instalaciones

Estas 4 salas son:

1. Sala de Ejercicio Terapéutico

- Equipamiento: TRX, poleas, cinta de marcha, plataformas, camillas, estaciones funcionales, material libre.
- Usos: programas supervisados de ejercicio multicomponente (fuerza, resistencia, equilibrio, impacto).
- Tecnología: tablets y smartphones conectados con apps ATOPE+, PAINED y LAXER.

2. Sala de Valoración Muscular

Firma (1): IRENE CANTARERO VILLANUEVA
En calidad de: Solicitante



- Equipamiento: dinamómetro isocinético, bioimpedancia, electroestimulación, ecografía musculoesquelética.
- Usos: medición de fuerza, masa muscular, simetría, activación neuromuscular y función articular.
- Tecnología: conexión directa a software de análisis y reporte clínico.

3. Sala de Intervención Específica

- Equipamiento: presoterapia, diatermia, TENS-EMS, camillas eléctricas, kits ocupacionales.
- Usos: abordaje del linfedema, dolor persistente, neuropatía periférica y trastornos del suelo pélvico.
- Tecnología: integración de protocolos clínicos validados y seguimiento digital individualizado.

4. Sala de Usos Múltiples

- Usos: sesiones educativas, talleres con pacientes, formación clínica, reuniones de investigación, test funcionales grupales.

Estas salas cuentan con:

- Accesos para personal clínico, pacientes ambulatorios y equipos de carga (carros, camilla, acceso camión).
- Entorno adyacente a unidades de hospitales, clínicas y salas deportivas circundantes, lo que facilita la integración real de la investigación con la práctica asistencial.
- Proximidad inmediata al Hospital Clínico San Cecilio y al ibs.GRANADA, lo que permite la colaboración activa con equipos médicos, biólogos, enfermeros y técnicos de diagnóstico.

En estas salas, podemos localizar áreas de actividad específica, destacando:

1. Área de rehabilitación funcional avanzada

- **Ubicación:** Sala de Ejercicio Terapéutico
- **Dispositivo principal:** Cinta de marcha antigravitatoria ALTER G® Anti-Gravity Treadmill.



- **Uso clínico:** Entrenamiento seguro en pacientes con riesgo de fractura, metástasis óseas, sarcopenia severa o pérdida de funcionalidad tras tratamientos.

2. Área de función cardiorrespiratoria

- **Ubicación:** Sala de Ejercicio Terapéutico
- **Equipamiento destacado:** Sistema de ergospirometría Jaeger MasterScreen CPX® y espirometría MicroMedical–Carefusion (SpiroUSB®).
- **Uso clínico:** Evaluación de consumo de oxígeno, umbral ventilatorio, volumen espiratorio forzado, capacidad vital forzada y gasto cardiaco. Esto permite integrar variables respiratorias y metabólicas en los programas de ejercicio terapéutico adaptado.

3. Área de procesamiento y conservación de muestras

- **Ubicación:** Sala de usos múltiples.
- **Equipamiento:** Congelador de ultrabaja temperatura Revco™ (esperando recepción), centrífuga refrigerada, balanza de precisión, pipetas multicanal, electromiógrafo.
- **Aplicación:** Procesamiento y almacenamiento de muestras biológicas de pacientes para análisis de biomarcadores funcionales y moleculares en estudios clínicos.

4. Área de ejercicio terapéutico

- **Ubicación:** Sala de Ejercicio Terapéutico
- **Equipamiento:** TRX, poleas, banco de trabajo, fitball, banco de inversión, polea cónica, etc.
- **Uso combinado:** atención clínica individualizada y realización de intervenciones grupales o supervisadas.
- **Apoyo tecnológico:** tablets y smartphones con software ATOPE+, PAINED y LAXER para monitorización digital en tiempo real.



5. Área de valoración y plataformas tecnológicas
- **Ubicación:** Sala de intervención específica
 - **Equipamiento:** presoterapia, dispositivos de electroestimulación, biofeedback, ecografía, dinamometría, isocinético.
 - **Uso combinado:** valoración clínica específica y realización de intervenciones especializadas.

8. Plan de Actividades y Plan de Acceso a las Instalaciones

El laboratorio CUIDATE-LAB propone un plan de actividades estructurado en cuatro grandes ejes estratégicos alineados con la misión institucional de la Universidad de Granada y con el objetivo de consolidar la excelencia científica y social del laboratorio en el ámbito de la fisioterapia oncológica. Estos son:

- **Investigación**

Objetivo: Generar conocimiento científico aplicado a la prevención y tratamiento de efectos secundarios del cáncer mediante fisioterapia avanzada y ejercicio terapéutico.

Líneas de acción (2025–2028):

- Desarrollo de ensayos clínicos multicéntricos, centrados en ejercicio terapéutico para la prevención de la toxicidad oncológica.
- Evaluación de nuevas tecnologías (apps, IA, plataformas digitales) como herramientas de intervención y monitorización clínica.
- Captación de financiación competitiva en convocatorias autonómicas, nacionales (ISCIII, AECC, CDTI) e internacionales (Horizon Europe, ERASMUS+, COST).

- **Formación**

Objetivo: Formar recursos humanos altamente cualificados en fisioterapia oncológica, tanto en valoración como en recursos terapéuticos basados en evidencia científica a nivel de grado y postgrado.

Líneas de acción (2025–2028):



- Dirección de tesis doctorales y trabajos de fin de máster en los programas oficiales de la UGR.
- Organización de cursos y seminarios clínicos, tanto presenciales como virtuales y dirigidos a profesionales y pacientes/familiares.
- Formación práctica del alumnado de los grados de Ciencias de la Salud.

○ **Transferencia**

Objetivo: Implementar los resultados de investigación en la práctica asistencial real y contribuir a la mejora de la calidad de vida de las personas con cáncer.

Líneas de acción (2025–2028):

- Integración de protocolos de ejercicio clínico validados en hospitales y centros de salud de Andalucía.
- Continuación del Plan Andaluz de Fisioterapia Oncológica y liderazgo de la propuesta del Plan Nacional de Ejercicio Físico en Oncología.
- Transferencia tecnológica mediante el desarrollo de nuevas app (ATOPE-PRO) y transferencia para el uso clínico de apps propias (ATOPE+, PAINED, LAXER) en contextos hospitalarios y comunitarios.
- Asesoramiento a sociedades de pacientes y profesionales en programas de salud oncológica basada en ejercicio.

○ **Internacionalización**

Objetivo: Potenciar el posicionamiento del laboratorio como nodo de referencia europeo en investigación aplicada en oncología y fisioterapia.

Líneas de acción (2025–2028):

- Continuidad y consolidación de las colaboraciones con centros internacionales de Canadá, Italia, Reino Unido, Australia y Latinoamérica.



- Participación en redes internacionales como European Region de la World Confederation of Physical Therapy o el grupo IPT-HOPE.
- Movilidad internacional de personal investigador (pre y postdoctoral).
- Publicación en revistas internacionales de alto impacto y liderazgo en proyectos europeos.
- Organización de eventos científicos internacionales.

A continuación, se expone la normativa de uso del laboratorio:

- Acceso autorizado a personal investigador, doctorandos/as, técnicos/as, estudiantes en prácticas y personal clínico asociado.
- La reserva de espacios se realiza a través de calendario GOOGLE compartido coordinado por Dra. Noelia Galiano.
- Los ensayos clínicos o proyectos que requieran uso intensivo del equipamiento serán priorizados según relevancia científica, financiación y planificación previa.
- Se garantizará el cumplimiento de los protocolos de seguridad, bioética, confidencialidad y trazabilidad de datos personales y clínicos.

Por otro lado, los horarios y posibilidades de supervisión se establecen en:

- Horario general: 08:00 a 20:00 h, con posibilidad de turnos ampliados según necesidades de los ensayos o actividades docentes.
- Supervisión directa por parte del personal técnico responsable de área.
- Revisión periódica de uso de espacios y recursos mediante informe semestral de gestión.

9. Responsable y Equipo de Investigación

CUIDATE-LAB se conforma como una unidad de investigación de excelencia liderada por un equipo multidisciplinar consolidado, altamente especializado en fisioterapia oncológica, ejercicio terapéutico, tecnologías de monitorización, y transferencia clínica en oncología. Este laboratorio, a está integrado por investigadores del grupo de investigación BIO277 con más de 15 años de experiencia en el diseño, implementación y evaluación de intervenciones fisioterápicas personalizadas en personas con cáncer. El equipo combina una sólida producción científica en ejercicio terapéutico,



dolor persistente, fatiga oncológica, sarcopenia o linfedema, con un fuerte compromiso con la transferencia clínica y la innovación digital.

Responsable

- **Dra. Irene Cantarero Villanueva** — *Investigadora Principal (IP)*
Catedrática de Universidad en el área de Fisioterapia. Cuenta con más de 90 publicaciones indexadas, múltiples proyectos competitivos liderados (como ATOPE, ATOPE-PRO o ATENTO), y una actividad continuada en formación de investigadores (FPU y contratos postdoctorales). Ha realizado estancias internacionales en centros de referencia como el Centre of Physical Activity Research de Copenhague y participa activamente en redes internacionales de investigación oncológica.

Equipo Investigador Consolidado

El laboratorio cuenta con un equipo investigador multidisciplinar compuesto por docentes y clínicos con una trayectoria robusta en el ámbito de la oncología:

- **Dra. Angélica Ariza García:** centrada en ejercicio terapéutico durante los tratamientos para el cáncer.
- **Dr. Manuel Arroyo Morales:** Catedrático de Fisioterapia en la Universidad de Granada, con más de 20 años de experiencia en docencia e investigación. Es un referente nacional en fisioterapia oncológica y ha desempeñado roles destacados, incluyendo la coordinación del grupo CUIDATE en la Universidad de Granada.
- **Dr. Eduardo Castro Martín:** Doctor y profesor en el Departamento de Fisioterapia de la Universidad de Granada, especialista en fisioterapia en patología neurológica y masoterapia.
- **Dra. Carolina Fernández-Lao:** Profesora en el Departamento de Fisioterapia de la Universidad de Granada, especializada en dolor crónico y disfunciones musculoesqueléticas. Ha participado como co-investigadora principal en estudios pioneros sobre dolor neuropático.
- **Miguel Ángel Fernández Gualda:** Investigador predoctoral en fisioterapia oncológica.
- **Rocío Gil Gutiérrez:** Profesora Sustituta Interina en el Departamento de Enfermería de la Universidad de Granada. Cuenta con experiencia



- profesional en centros asistenciales públicos y privados como enfermera, y posee formación complementaria en enfermería.
- **Dra. Noelia Galiano Castillo:** Doctora por la Universidad de Granada, con una tesis sobre la eficacia de una plataforma de tele-fisioterapia en mujeres supervivientes de cáncer de mama. Actualmente es Profesora Titular de Fisioterapia en la misma universidad.
 - **Dra. Ángela González Santos:** Doctora por la Universidad de Granada, autora de múltiples artículos relacionados con la oncología. Participa activamente en proyectos financiados por el Instituto de Salud Carlos III y la Asociación Española Contra el Cáncer.
 - **María de la Cabeza López Garzón:** Doctora por la Universidad de Granada, con una tesis enfocada en la prevención de la toxicidad neural en cáncer de mama mediante la restricción del flujo sanguíneo. Su trabajo se centra en estrategias de ejercicio con restricción de flujo sanguíneo en mujeres con cáncer de mama.
 - **Dr. Mario Lozano Lozano:** Investigador con experiencia en la digitalización de intervenciones y desarrollo de aplicaciones móviles, enfocadas en la evaluación y diagnóstico mediante ecografía en estudiantes de ciencias de la salud.
 - **Dra. Lydia Martín Martín:** Profesora Titular de Universidad implicada en cognición y cáncer, con más de 10 años de experiencia durante y después del tratamiento del cáncer de forma presencial y online.
 - **Dra. Lucía Ortiz Comino:** Profesora Permanente Laboral en el Departamento de Fisioterapia de la Universidad de Granada, con experiencia en fisioterapia, terapia manual y oncología.
 - **Dra. Elisa Paula Postigo Martín:** Doctora por la Universidad de Granada, con una tesis centrada en los efectos de un programa de ejercicio terapéutico adaptado (ATOPE) sobre la toxicidad inducida por tratamientos oncológicos. Su investigación se enfoca en la toxicidad cardíaca inducida por quimioterapia y el ejercicio.
 - **Dra. Mar Salinas Asensio:** Investigadora postdoctoral especializada en la adherencia a programas de ejercicio en oncología.

Asimismo, el laboratorio cuenta con personal en formación (doctorandos FPU/FPI, residentes, másteres oficiales) que refuerzan las líneas de intervención clínica, análisis estadístico y transferencia digital.



Este equipo desarrolla su actividad de forma continuada en estrecha colaboración con entidades e investigadores nacionales:

- Asociación Española Contra el Cáncer (AECC), sede de Granada
- Servicios clínicos del Hospital Clínico San Cecilio y Hospital Virgen de las Nieves
- Departamento de Enfermería de la UGR.
- Departamento de Ciencias de la Computación de la UGR.
- Departamento de Electrónica y Tecnología de los Computadores de la UGR.

Además, colabora en iniciativas y grupos internacionales como European Region de la World Confederatoin of Physical Therapy o el grupo IPT-HOPE.

