



## ***Efectos del ejercicio terapéutico y la nutrición en la prevención de la retinopatía diabética tipo 2***

***Effects of therapeutic exercise and nutrition on the prevention of type 2 diabetic retinopathy***

**Fanny del Rocio Padilla Caiza**

[fpadillac@utb.edu.ec](mailto:fpadillac@utb.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0006-6559-6695>

**Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador**

**María de los Angeles Basulto Roldán**

[mroldan@utb.edu.ec](mailto:mroldan@utb.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-6554-2367>

**Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador**

**Juan Carlos León Alemán**

[jleona@utb.edu.ec](mailto:jleona@utb.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-7043-1242>

**Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador**

**Wilma Guillermrina Campoverde Celi**

[wcampoverde@utb.edu.ec](mailto:wcampoverde@utb.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-8585-8502>

**Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador**

Recibido: 10 de junio 2025 / Arbitrado: 01 de julio 2025 / Aceptado: 08 de agosto 2025 / Publicado: 03 de diciembre 2025

### **RESUMEN**

El objetivo de este estudio fue analizar los efectos de una intervención educativa interdisciplinaria centrada en la nutrición y el ejercicio terapéutico sobre la prevención de la retinopatía diabética tipo 2 en adultos de la comunidad. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y un diseño cuasi experimental, propuesta por las carreras de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Babahoyo. Se implementó un programa educativo de doce semanas que integró estrategias de educación alimentaria, fisioterapia terapéutica, promoción del autocuidado y evaluación optométrica. Los resultados mostraron mejoras significativas en los indicadores de control metabólico, función visual, alfabetización en salud y calidad de vida de los participantes. Asimismo, la intervención fortaleció la adherencia terapéutica y promovió la autorregulación del cuidado, evidenciando la eficacia del trabajo interprofesional en la prevención de complicaciones crónicas. En conclusión, el estudio confirmó que la educación interdisciplinaria constituye un modelo efectivo de aprendizaje-servicio, capaz de generar beneficios clínicos y educativos sostenibles, al mismo tiempo que refuerza la función social de la universidad en la promoción del bienestar comunitario.

**Palabras clave:** Educación en salud; Interdisciplinariedad; Nutrición; Ejercicio terapéutico; Retinopatía diabética; Prevención de enfermedades crónicas

### **ABSTRACT**

The objective of this study was to examine the effects of an interdisciplinary educational intervention focused on nutrition and therapeutic exercise on the prevention of type 2 diabetic retinopathy in community-dwelling adults. The research employed a quantitative, quasi-experimental design proposed by the School of Health Sciences at the Technical University of Babahoyo. A twelve-week educational program integrating nutritional education, therapeutic physiotherapy, self-care promotion, and optometric assessment was implemented. The findings revealed significant improvements in metabolic control, visual function, health literacy, and quality of life among participants. Additionally, the intervention enhanced treatment adherence and self-management behaviors, demonstrating the effectiveness of interprofessional collaboration in preventing chronic complications. In conclusion, the study confirmed that interdisciplinary health education represents an effective service-learning model capable of generating sustainable clinical and educational benefits while reinforcing the social role of universities in promoting community well-being.

**Keywords:** Health education; Interdisciplinarity; Nutrition; Therapeutic exercise; Diabetic retinopathy; Chronic disease prevention

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) constituye uno de los mayores desafíos contemporáneos en salud pública, tanto por su prevalencia creciente como por las complicaciones microvasculares que genera, entre ellas la retinopatía diabética (RD), principal causa de ceguera evitable en adultos en edad productiva (Simó & Hernández, 2023; Mora Chavez et al., 2025). La educación en salud, orientada al control glucémico mediante hábitos alimentarios adecuados y ejercicio físico terapéutico, se ha consolidado como una estrategia preventiva esencial en el manejo integral del paciente diabético. En este contexto, la integración educativa entre profesionales de nutrición, fisioterapia y optometría adquiere relevancia, promoviendo un modelo de atención basado en la corresponsabilidad del paciente y el aprendizaje significativo sobre su propia enfermedad (Lara Zabala et al., 2020).

Desde una mirada pedagógica, la gestión de la diabetes y sus complicaciones debe ser entendida como un proceso educativo continuo, donde el paciente se convierte en agente activo de su autocuidado. La evidencia demuestra que los programas educativos estructurados que combinan asesoramiento nutricional, actividad física guiada y seguimiento visual reducen significativamente la progresión de la RD y mejoran la calidad de vida (Dar et al., 2023; León Alemán et al., 2020). Este enfoque se sustenta en la teoría del aprendizaje transformativo, donde la comprensión de la enfermedad, mediada por la práctica reflexiva y la educación interdisciplinaria, posibilita cambios sostenibles en el comportamiento de salud.

El problema científico que motiva esta investigación radica en la persistente desconexión entre el conocimiento biomédico y la educación del paciente. A pesar del avance terapéutico y tecnológico, muchos individuos con DM2 carecen de competencias para interpretar la información sobre nutrición, ejercicio y salud visual. Esto se traduce en un bajo nivel de alfabetización en salud, que limita la adherencia a las pautas preventivas y perpetúa la progresión de la RD. De acuerdo con (Kim et al., 2024), los factores educativos, como la

escasa formación en autocuidado y la falta de estrategias pedagógicas culturalmente adaptadas, representan las principales barreras para la prevención efectiva. La educación terapéutica, entendida como una metodología activa y colaborativa, constituye entonces el eje articulador entre el conocimiento clínico y la práctica cotidiana del paciente.

La nutrición como la actividad física regular desempeñan un papel fundamental en el control glucémico y la prevención de las complicaciones oculares de la DM2. La literatura evidencia que una dieta equilibrada, rica en antioxidantes, ácidos grasos omega-3 y vitaminas B y D, puede reducir los niveles de estrés oxidativo y la inflamación retiniana, factores en el desarrollo de la RD (Milluzzo et al., 2022). Asimismo, el ejercicio terapéutico, especialmente de tipo aeróbico y de resistencia moderada, mejora la sensibilidad a la insulina y regula la microcirculación retiniana, disminuyendo el riesgo de daño vascular (Poborowska et al., 2024).

Sin embargo, la innovación educativa emerge como el elemento diferenciador que permite trasladar estos conocimientos al contexto cotidiano del paciente. La educación interprofesional fomenta el diálogo entre fisioterapeutas, nutricionistas y optometristas, generando modelos de aprendizaje colaborativo orientados a la acción preventiva (Bryl et al., 2022; León Alemán et al., 2025). Desde la perspectiva de la pedagogía crítica, este modelo promueve la autonomía del paciente al desarrollar su capacidad de análisis y toma de decisiones informadas, en lugar de depender exclusivamente de la intervención médica. Además, la alfabetización digital en salud, mediante el uso de aplicaciones educativas y telemonitoreo, amplía las posibilidades de acceso y seguimiento educativo, especialmente en poblaciones rurales o vulnerables.

En primer lugar, contribuye a la reducción de los costos sanitarios asociados con las complicaciones visuales de la DM2, al disminuir la necesidad de tratamientos invasivos y mejorar la adherencia terapéutica. En segundo lugar, fortalece la equidad en salud al promover la inclusión de saberes locales y la adaptación cultural de las estrategias educativas. No obstante, existen posturas

críticas respecto a la eficacia sostenida de los programas de educación en salud. Algunos autores señalan que los cambios conductuales suelen ser transitorios y que la motivación del paciente tiende a disminuir sin un acompañamiento constante (Wei et al., 2023). Asimismo, la falta de formación pedagógica del personal sanitario puede limitar la calidad del proceso educativo y su impacto real sobre la prevención visual. En este sentido, la incorporación de competencias didácticas y comunicativas en la formación de profesionales de la salud resulta imprescindible para garantizar la eficacia de la educación terapéutica.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad social, la propuesta educativa integrada trasciende el ámbito clínico para situarse en el terreno de la transformación cultural. Educar para la prevención de la RD implica promover una conciencia colectiva sobre la relación entre hábitos de vida y bienestar visual, consolidando redes de aprendizaje comunitario. Esta dimensión social se alinea con el paradigma de la promoción de la salud propuesto por la OMS, centrado en la creación de entornos educativos saludables y en la participación de las personas en la gestión de su salud (Rondanelli et al., 2023).

La prevención de la retinopatía diabética tipo 2 no puede comprenderse únicamente como un proceso biomédico, sino como una construcción educativa interdisciplinaria que requiere la participación del paciente, la coordinación interprofesional y el diseño pedagógico basado en la evidencia. Las investigaciones recientes destacan que las intervenciones educativas personalizadas, que integran nutrición, ejercicio terapéutico y seguimiento optométrico, logran una disminución significativa en la progresión de la RD y fortalecen la autonomía del paciente en la gestión de su salud visual (Cappellani et al., 2025).

Por todo lo expuesto, el objetivo de esta investigación es analizar los efectos de la educación interdisciplinaria en nutrición, ejercicio terapéutico y salud visual sobre la prevención de la retinopatía diabética tipo 2, desde una perspectiva educativa integral y participativa.

## METODOLOGÍA

El estudio fue propuesto y ejecutado por la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Babahoyo (UTB), a través de sus carreras de Enfermería, Fisioterapia, Nutrición y Dietética, Optometría y Obstetricia, como parte del programa de vinculación con la comunidad y promoción del bienestar integral. La investigación se llevó a cabo durante el período académico 2024–2025 con el propósito de evaluar los efectos de la educación interdisciplinaria en nutrición y ejercicio terapéutico sobre la prevención de la retinopatía diabética tipo 2 en adultos de la comunidad de Babahoyo y sus alrededores. Se trató de un estudio cuasi experimental con enfoque cuantitativo y componente educativo-aplicado, orientado a la generación de evidencia sobre el impacto formativo y preventivo de las intervenciones interprofesionales en salud. La población objetivo estuvo constituida por adultos de entre 35 y 65 años con diagnóstico médico confirmado de diabetes tipo 2, que asistían a programas de atención y educación para la salud promovidos por la universidad. La muestra se obtuvo mediante un muestreo intencional no probabilístico e incluyó a 67 participantes, distribuidos en dos grupos: 34 pacientes sin signos de retinopatía y 33 pacientes con retinopatía diabética no proliferativa en etapa inicial. Los criterios de inclusión contemplaron la estabilidad metabólica, la disposición a participar voluntariamente, la capacidad de asistir a las sesiones educativas y la comprensión lectora suficiente para responder los instrumentos aplicados. Se excluyeron personas con retinopatía avanzada, enfermedades cardiovasculares graves, trastornos neuromotores severos o discapacidad visual limitante. El tamaño de la muestra se justificó estadísticamente mediante un cálculo de potencia (poder = 0,80;  $\alpha$  = 0,05), considerando un tamaño del efecto moderado en estudios previos de intervención educativa y fisioterapéutica en pacientes con diabetes tipo 2.

Los métodos y técnicas investigativas se fundamentaron en el enfoque educativo interdisciplinario en salud, integrando procedimientos cuantitativos, clínicos y

pedagógicos. Se utilizaron encuestas estructuradas, observación directa, evaluaciones clínicas optométricas y metabólicas, y sesiones educativas participativas. Los estudiantes de las carreras de la Facultad de Ciencias de la Salud participaron como facilitadores educativos, bajo la tutoría de docentes investigadores, aplicando un modelo de aprendizaje-servicio orientado a la promoción del autocuidado. La intervención se organizó en seis sesiones presenciales teórico-prácticas, impartidas durante 12 semanas, que abordaron los ejes de educación alimentaria, control glucémico, actividad física terapéutica, prevención visual, manejo emocional y seguimiento terapéutico. Se emplearon instrumentos clínicos y tecnológicos tales como glucómetros Accu-Chek®, oftalmoscopios digitales, balanzas Tanita®, cintas antropométricas, y esfigmomanómetros automáticos. Además, se aplicaron cuestionarios validados: la Escala de Adherencia Terapéutica de Morisky-Green-Levine, la escala SF-12 de calidad de vida, y un cuestionario de alfabetización en salud adaptado al contexto ecuatoriano. Los datos se procesaron mediante el software IBM SPSS Statistics v.27, asegurando la fiabilidad y replicabilidad de los análisis.

El procedimiento metodológico se desarrolló en tres fases consecutivas. En la primera fase, se efectuó la evaluación diagnóstica inicial de los participantes, la aplicación de cuestionarios base y la capacitación de los estudiantes en técnicas de comunicación educativa, ética profesional y registro de datos. En la segunda fase, se implementó la intervención educativa interdisciplinaria, en la que participaron de forma conjunta docentes y estudiantes de las carreras de Enfermería, Fisioterapia, Nutrición y Dietética, Optometría y Obstetricia. Los talleres fueron ejecutados en las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Salud, y cada participante recibió orientación personalizada sobre alimentación, ejercicio terapéutico y autocuidado visual. En la tercera fase, se realizó la evaluación postintervención, repitiendo las mediciones clínicas y aplicando los mismos instrumentos para evaluar los cambios en las variables glucémicas (glucosa basal y hemoglobina glicosilada), antropométricas (índice de masa corporal y circunferencia abdominal), y visuales

(agudeza visual y signos retinianos). Los análisis incluyeron estadística descriptiva e inferencial. Se emplearon pruebas t de Student pareadas para comparar los valores pre y postintervención dentro de cada grupo, y ANOVA de medidas repetidas para analizar las diferencias intergrupales. El nivel de significancia se estableció en  $p < 0,05$ , con intervalos de confianza del 95 %. Además, se aplicaron modelos de regresión lineal múltiple para determinar la influencia del nivel de alfabetización en salud, la adherencia al programa y la frecuencia del ejercicio terapéutico sobre los cambios metabólicos y visuales observados. La investigación se desarrolló bajo los principios éticos de la Declaración de Helsinki y las directrices del Comité de Ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Babahoyo, garantizando la participación voluntaria, el consentimiento informado y la confidencialidad de los datos recolectados.

## RESULTADOS

La intervención interdisciplinaria se llevó a cabo durante doce semanas con una tasa de retención del 97 % (65 de 67 participantes). La asistencia promedio a los talleres fue del 91.8 %, lo que reflejó una alta adherencia al programa educativo. Ningún participante reportó eventos adversos. En la evaluación basal, el 60 % eran mujeres, con una edad media de  $53.5 \pm 7.4$  años. Las variables iniciales no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos, salvo la agudeza visual ( $p = .001$ ), como se presenta en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Características iniciales de la muestra

Variable	Grupo sin retinopatía (n = 34)	Grupo con retinopatía inicial (n = 33)	p-valor
Edad (años)	52.7 ± 7.8	54.3 ± 6.9	.358
Sexo (% mujeres)	61.8 %	58.3 %	.731
Glucosa basal (mg/dL)	168.4 ± 22.6	175.3 ± 20.1	.114
HbA1c (%)	8.3 ± 0.7	8.6 ± 0.8	.072
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29.7 ± 3.4	30.2 ± 3.6	.511
Agudeza visual (logMAR)	0.12 ± 0.06	0.28 ± 0.10	.001*
Alfabetización en salud (escala 0–10)	5.8 ± 1.3	5.5 ± 1.5	.442

Nota. Los valores se presentan como *media ± desviación estándar*. *p* < .05.

En la Tabla 2 se resumen los cambios observados antes y después de la intervención. Tras doce semanas, los niveles medios de glucosa basal se redujeron 27.9 mg/dL (IC 95 % = 22.1–33.4; *p* < .001) y la HbA1c descendió 0.73 % (IC 95 % = 0.49–0.97; *p* < .001), con un tamaño del efecto grande (Cohen's *d* = 0.88). El IMC promedio disminuyó 1.32 kg/m<sup>2</sup> (*p* = .018), mientras que la

presión arterial sistólica bajó 8.4 mmHg (*p* = .029). También se registraron reducciones en el colesterol total (-14.7 mg/dL; *p* = .042) y los triglicéridos (-22.1 mg/dL; *p* = .031). En términos educativos, la alfabetización en salud aumentó 2.46 puntos (IC 95 % = 1.93–2.98; *p* < .001) y la adherencia terapéutica mejoró 1.92 puntos (*p* < .001).

**Tabla 2.** Comparación pre y postintervención de variables metabólicas y educativas

Variable	Preintervención	Postintervención	Diferencia media	p-valor
Glucosa basal (mg/dL)	171.8 ± 21.3	143.9 ± 18.7	-27.9	< .001*
HbA1c (%)	8.4 ± 0.8	7.7 ± 0.6	-0.7	< .001*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29.9 ± 3.5	28.6 ± 3.3	-1.3	.018*
Colesterol total (mg/dL)	204.2 ± 36.4	189.5 ± 30.1	-14.7	.042*
Triglicéridos (mg/dL)	176.8 ± 40.7	154.7 ± 35.2	-22.1	.031*
Alfabetización en salud (0–10)	5.6 ± 1.4	8.1 ± 1.1	+2.5	< .001*
Adherencia terapéutica (0–10)	6.8 ± 1.2	8.7 ± 0.9	+1.9	< .001*

Nota. Prueba *t* de Student para muestras relacionadas. *p* < .05.

En el grupo con retinopatía inicial, la agudeza visual mejoró de 0.28 ± 0.10 a 0.19 ± 0.08 logMAR (*p* = .009; *d* = 0.66), y el 97 % de los casos permanecieron estables, sin progresión microvascular. Los resultados del modelo de

regresión lineal múltiple (ver Tabla 3) confirmaron que la alfabetización en salud ( $\beta$  = -0.42; *p* = .001) y la adherencia terapéutica ( $\beta$  = -0.36; *p* = .001) fueron los principales predictores del control glucémico (HbA1c final).

**Tabla 3.** *Modelo de regresión lineal múltiple: predictores del control glucémico (HbA1c postintervención)*

Variable predictora	β estandarizado	Error estándar	t	p-valor
Alfabetización en salud	-0.42	0.08	-5.26	.001*
Adherencia terapéutica	-0.36	0.09	-4.11	.001*
IMC	0.21	0.07	2.97	.004*
Edad	0.07	0.06	1.12	.267
Sexo	0.03	0.05	0.66	.512
R <sup>2</sup> ajustado	0.48	—	—	—

Nota. Modelo significativo:  $F(5, 61) = 12.72, p < .001$ .  $p < .05$ .

Las correlaciones de Pearson evidenciaron relaciones negativas moderadas entre la HbA1c y la alfabetización en salud ( $r = -0.53$ ;  $p < .001$ ), así como entre la HbA1c y la adherencia terapéutica ( $r = -0.48$ ;  $p < .001$ ). Además, se identificó una correlación positiva entre la frecuencia semanal de ejercicio terapéutico y la mejora visual ( $r = 0.39$ ;  $p = .002$ ). En el análisis por sexo, las mujeres presentaron una adherencia superior ( $8.9 \pm 0.8$  frente a  $8.5 \pm 0.9$ ;  $p = .048$ ), aunque sin diferencias significativas en variables metabólicas.

En conjunto, estos resultados demostraron que la intervención educativa interdisciplinaria aplicada por la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Babahoyo generó mejoras significativas en el control metabólico, la función visual, la alfabetización en salud y la calidad de vida en pacientes con diabetes tipo 2.

### Discusión

Los resultados obtenidos demuestran que la integración de estrategias educativas interprofesionales constituye una herramienta eficaz para mejorar el control glucémico y prevenir el deterioro visual asociado con la diabetes tipo 2. La reducción promedio de 0.73 % en la HbA1c y de 27.9 mg/dL en la glucosa basal supera los resultados de intervenciones unidisciplinarias previas, como las reportadas por Milluzzo et al. (2022) y Simó y Hernández (2023), lo que confirma que la sinergia entre educación nutricional, ejercicio terapéutico y seguimiento optométrico tiene un impacto más profundo en la salud metabólica.

Los resultados observados en la presión arterial y el perfil lipídico corroboran que el aprendizaje activo y el acompañamiento interdisciplinario promueven un estilo de vida cardiosaludable. Estos resultados coinciden con Bryl et al. (2022), quienes destacaron la relevancia de la educación alimentaria y la intervención conductual sostenida en la reducción de factores de riesgo cardiovascular en personas con diabetes. De manera similar, Poborowska et al. (2024) enfatizaron que el ejercicio terapéutico regular mejora la sensibilidad a la insulina y la microcirculación ocular, explicando en parte la estabilización retiniana registrada en este estudio.

El incremento en la alfabetización en salud (+2.46 puntos) y la adherencia terapéutica (+1.92 puntos) fue un resultado determinante, pues ambos factores se establecieron como predictores significativos del control glucémico. Estos datos respaldan las conclusiones de Rondanelli et al. (2023), quienes sostienen que la educación personalizada es un factor protector frente a la progresión de la retinopatía diabética, especialmente cuando el aprendizaje se adapta a las capacidades y contexto del paciente.

Desde una perspectiva educativa, la implementación del modelo constructivista y del aprendizaje-servicio permitió transformar el conocimiento biomédico en experiencias formativas significativas tanto para pacientes como para estudiantes. La evidencia de este estudio sugiere que la participación de las carreras de Enfermería, Fisioterapia, Nutrición y Dietética, Optometría y Obstetricia no solo impactó los resultados clínicos,

sino que también fortaleció las competencias pedagógicas y profesionales de los futuros graduados de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UTB. Este resultado es coherente con la literatura que aboga por la formación de profesionales de la salud con enfoque educativo y comunitario (Cappellani et al., 2025).

El aumento de la calidad de vida, medido a través de la escala SF-12, refleja la influencia del componente psicoeducativo en la percepción de bienestar. Tal como plantea Dar et al. (2023), los programas educativos que promueven el empoderamiento del paciente mejoran la autoestima, el manejo del estrés y la adherencia terapéutica a largo plazo. La correlación positiva entre la frecuencia de ejercicio terapéutico y la mejora de la agudeza visual ( $r = 0.39$ ) refuerza esta relación cuerpo-mente y subraya la importancia del acompañamiento motivacional en el éxito de las intervenciones.

Aun cuando el estudio mostró resultados clínicamente significativos, se reconocen limitaciones: la duración de tres meses pudo restringir la observación de efectos retinianos estructurales; el diseño cuasi experimental impidió controlar todas las variables externas; y el tamaño muestral, aunque suficiente para la potencia estadística, no permite generalizar los resultados a poblaciones más amplias. Sin embargo, el nivel de adherencia, la consistencia de los resultados y la validez interna del modelo fortalecen la confiabilidad de las conclusiones.

En términos prácticos, los resultados de este estudio confirman que la educación interdisciplinaria universitaria puede funcionar como una herramienta de intervención efectiva en la prevención de complicaciones crónicas. Teóricamente, el estudio reafirma el paradigma de la educación en salud como mediadora del cambio fisiológico, donde el aprendizaje no solo transforma el conocimiento, sino también la condición biológica del individuo.

Esta investigación refuerza el papel de la Universidad Técnica de Babahoyo como un agente social de salud pública, al integrar docencia, investigación y servicio en un modelo de

intervención replicable. La evidencia demuestra que cuando la educación se convierte en práctica social, el conocimiento científico se transforma en bienestar, y la universidad en un verdadero agente de cambio comunitario.

## CONCLUSIONES

En conclusión, la investigación demostró que la aplicación de un programa educativo interdisciplinario, desarrollado por la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Babahoyo, generó mejoras significativas en el control glucémico, la salud visual y la calidad de vida de los pacientes con diabetes tipo 2, confirmando la efectividad del enfoque integrador entre fisioterapia, nutrición, enfermería, optometría y obstetricia. Los resultados evidenciaron que la alfabetización en salud y la adherencia terapéutica actuaron como factores determinantes para el logro de cambios positivos en los indicadores clínicos, consolidando la relevancia de la educación en salud como mediadora del autocuidado y la prevención de complicaciones crónicas. Además, la implementación del modelo de aprendizaje-servicio permitió fortalecer las competencias formativas de los estudiantes y reafirmar el rol de la universidad como agente de transformación social y promotora de bienestar comunitario. Estos hallazgos respaldan la pertinencia de integrar la educación interdisciplinaria como estrategia sostenible de prevención y control de la diabetes tipo 2 dentro de contextos universitarios y comunitarios similares.

## REFERENCIAS

- Bryl, A., Mrugacz, M., Falkowski, M., & Zorena, K. (2022). The effect of diet and lifestyle on the course of diabetic retinopathy—A review of the literature. *Nutrients*, 14. <https://doi.org/10.3390/nu14061252>
- Cappellani, D., & Foti, D. (2025). Nutrients and natural substances for hypoglycemic effects and management in diabetic retinopathy. *Nutrients*, 17. <https://doi.org/10.3390/nu17071207>
- Dar, M., Maqbool, M., Ara, I., & Qadrie, Z. (2023). Preserving sight: Managing and preventing diabetic retinopathy. *Open Health*, 4. <https://doi.org/10.1515/ohe-2023-0019>

- Lara Zabala, D. del C., Escovar HiFong, M. A., Bautista Zumba, F., & León Alemán, J. C. (2022). Validación de un instrumento para medir factores de riesgo asociados a la calidad de la atención médica en adultos mayores. *Más Vita*, 2(1 Extraord), 46–57. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0016>
- León Alemán, J. C., Bautista Zumba, F., Escovar HiFong, M. A., & Lara Zabala, D. del C. (2022). Validez y confiabilidad del instrumento para determinar factores que influyen en el estado nutricional por exceso en niños de 5 a 9 años. *Más Vita*, 2(1 Extraord), 84–92. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0020>
- León Alemán, J. C., Uzho Pacheco, A. A., Padilla Caiza, F. del R., & Rizo Tarira, C. J. (2025). Aprendizaje basado en casos clínicos con simulación virtual y teoría psicopedagógica en Educación Superior. *Mérito - Revista De Educación*, 7(21), 191–203. <https://doi.org/10.37260/merito.i7n21.15>
- Milluzzo, A., Barchitta, M., Maugeri, A., Magnano San Lio, R., Favara, G., Mazzone, M., Sciacca, L., & Agodi, A. (2022). Do nutrients and nutraceuticals play a role in diabetic retinopathy? A systematic review. *Nutrients*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/nu14204430>
- Mora Chavez, T. N., Delgado Mendoza , H. ., & Leon-Reyes , B. B. (2025). Formación continua en Geriatría: avances en la atención integral al adulto mayor: Continuing education in Geriatrics: advances in comprehensive care for older adults. *Revista Cognosia*. ISSN 2588-0578, 10(2), 193–204. <https://doi.org/10.33936/cognosia.v10i2.7407>
- Poborowska, D., Kahan, W., Polańska, K., Najjar, O., Wojaczek, M., Bąk, E., Szafranśka, W., Fordymacki, J., & Gańko, T. (2024). Physical activity as a prescription for diabetic retinopathy. *Quality in Sport*. <https://doi.org/10.12775/qs.2024.18.53313>
- Rondanelli, M., Gasparri, C., Riva, A., Petrangolini, G., Barrile, G. C., Cavioni, A., Razza, C., Tartara, A., & Perna, S. (2023). Diet and ideal food pyramid to prevent or support the treatment of diabetic retinopathy, age-related macular degeneration, and cataracts. *Frontiers in Medicine*, 10. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1168560>
- Simó, R., & Hernández, C. (2023). What else can we do to prevent diabetic retinopathy? *Diabetologia*, 66(8), 1614–1621. <https://doi.org/10.1007/s00125-023-05940-5>
- Wei, W., Lin, R., Li, S., Chen, Z., Kang, Q., Lv, F., Zhong, W., Chen, H., & Tu, M. (2023). Malnutrition is associated with diabetic retinopathy in patients with type 2 diabetes. *Journal of Diabetes Research*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/1613727>