

## NeuroPark: Una aplicación interactiva para el aprendizaje de la enfermedad de Parkinson

NeuroPark: An Interactive Application for Learning about Parkinson's disease

Yunnier Suárez Benitez <sup>1*</sup>	0000-0003-2370-3422
Maythe Peláez Llorente <sup>1</sup>	0000-0003-3087-7332
Yanaisa Noraida Fernández Corrales	0000-0003-1807-2574
Emanuel Ledesma Ortiz <sup>1</sup>	0000-0001-9779-1344

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Médicas de Bayamo “Dr. Efraín Benítez Popa”, Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Bayamo, Granma, Cuba.

\* Autor para la correspondencia: [yunniersb@infomed.sld.cu](mailto:yunniersb@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** La enfermedad de Parkinson (EP) es un desorden neurodegenerativo motor que afecta a más del 1% de la población mayor de 65 años.

**Objetivo:** desarrollar e implementar una aplicación interactiva para el conocimiento sobre la EP en los estudiantes de 3er año de medicina.

**Métodos:** la aplicación se desarrolló en el periodo de enero a mayo del 2018 en la Facultad de Ciencias Médicas de Bayamo (FCMB) con el empleo de las herramientas Android Studio y GIMP de licencia libre. Para determinar su efectividad se realizaron encuestas a profesores y estudiantes de la FCMB. El universo estuvo constituido por todos los estudiantes del 3er año de la carrera de medicina (279 alumnos) y la muestra por los estudiantes seleccionados que realizaron las dos primeras rotaciones por la sala de Medicina Interna (60 estudiantes). El grupo control, estuvo formado por la primera rotación, mientras que el experimental correspondió a la segunda rotación, ambos seleccionados por muestreo aleatorio simple, en un período desde enero a mayo de 2018, en el Hospital Docente Universitario “Carlos Manuel de Céspedes”.



**Resultados:** las mejores calificaciones comprendidas entre 4 y 5 puntos, correspondieron al grupo experimental con 30 estudiantes para el 100 %, mientras que para el control se encontraron 9 estudiantes, para un 30 %.

**Conclusiones:** la aplicación NeuroPark para el aprendizaje sobre la enfermedad de Parkinson constituye una alternativa para incrementar el nivel de conocimientos en los estudiantes evaluados.

**Palabras clave:** enfermedad de Parkinson; software educativo; aplicación interactiva.

## ABSTRACT

**Introduction:** Parkinson's disease (PD) is a neurodegenerative motor disorder that affects more than 1% of the population over 65 years.

**Objective:** develop and implement an interactive application for PD awareness in 3rd year medical students.

**Methods:** the application was developed in the period from January to May 2018 at the Faculty of Medical Sciences of Bayamo (FMSB) with the free-use Android Studio and GIMP tools. To determine its effectiveness, surveys were conducted on professors and students of the FMSB. The universe constituted all the students of the 3rd year of the medical career (279 students) and the sample by the selected students who made the first two rotations through the Internal Medicine room (60 students). The control group was formed by the first rotation, while the experimental group corresponded to the second rotation, both selected by simple random sampling, in a period from January to May 2018, at the "Carlos Manuel de Céspedes" University Teaching Hospital.

**Results:** it was obtained as a result that the best grades between 4 and 5 points corresponded to the experimental group with 30 students for 100%, while for the control 9 students were found, for 30%.

**Conclusions:** the NeuroPark application for learning about Parkinson's disease is an alternative to increase the level of knowledge in the students evaluated.

**Keywords:** Parkinson's disease; interactive application.

**Recibido:** 10/03/2022

**Aprobado:** 08/04/2022

## Introducción

La enfermedad de Parkinson (EP) es un problema de salud pública a nivel mundial. Su incidencia anual es de 19 nuevos casos por cada 100,000 habitantes, con una prevalencia de hasta 328 por cada 100,000. Fue descrita por primera vez en 1817 por el médico inglés James Parkinson. La mayoría de los reportes en Cuba describen que la EP afecta al 1% de las personas mayores de 60 años y al 2% de



los mayores de 70 años. La población cubana presenta una tendencia al envejecimiento por lo que se puede predecir que la prevalencia de la EP irá en aumento en la próxima década. De mantenerse esta tendencia el número de pacientes con EP se puede incrementar hasta 29 000 en dos décadas.<sup>(1-6)</sup>

Como parte del Plan de Estudio del 3er año de la carrera de medicina se incluye el aprendizaje de esta enfermedad durante la rotación de los estudiantes por la sala de Medicina Interna. En los diferentes análisis realizados al nivel de colectivos de año ha sido centro de discusión potenciar un mayor aprendizaje sobre esta temática.

El desarrollo científico-técnico actual ha venido aparejado con un vertiginoso incremento en la producción de conocimientos, cuya transmisión adquiere cada vez mayor importancia en el mundo actual, constituyendo de esta forma las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's) uno de los recursos más importantes de la sociedad.<sup>(7)</sup>

En esta nueva era digital se puede apreciar cómo la convivencia de diferentes tecnologías no solo determina avances técnicos, sino que estas evolucionan hacia nuevas formas y modos, lo que conlleva una configuración de los medios, un cambio de mentalidad, y un giro en los procesos y formas de actuación.<sup>(8,9)</sup>

En la educación superior se ha observado, en este último tiempo, un progresivo aumento en la incorporación de tecnologías vinculadas al proceso de enseñanza-aprendizaje que no proviene desde las estructuras educativas formales, sino desde los mismos sujetos que desean complementar su educación con herramientas que le facilitan el acceso instantáneo y asincrónico a información específica.<sup>(10)</sup>

Uno de los desarrollos de mayor alcance es el correspondiente al aprendizaje móvil o m-learning (mobile learning) que, como su nombre lo indica, utiliza los dispositivos móviles e inalámbricos para complementar la experiencia pedagógica.<sup>(10)</sup>

Lo expresado anteriormente condujo a definir la siguiente **interrogante científica**: ¿Cómo potenciar en la rotación de Medicina Interna un mayor conocimiento sobre la enfermedad de Parkinson en los estudiantes de 3er año de la carrera de medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de Bayamo?

En la revisión y búsqueda previa al trabajo de mesa, no se encontró la existencia de un software educativo que aborde el aprendizaje de esta enfermedad.

El objetivo de esta investigación es desarrollar e implementar una aplicación interactiva para el conocimiento sobre la enfermedad de Parkinson en los estudiantes de 3er año de medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de Bayamo.



## Materiales y métodos

Se realizó una investigación de desarrollo, tipo innovación tecnológica, en la Facultad de Ciencias Médicas de Bayamo “Dr. Efraín Benítez Popa” de la Universidad de Ciencias Médicas de Granma mediante un estudio experimental en el curso 2017-2018.

El universo estuvo formado por todos los estudiantes del 3er año de la carrera de Medicina de dicha facultad, cuyo total fue 279 alumnos y la muestra por los estudiantes seleccionados que realizaron las dos primeras rotaciones por la sala de Medicina Interna (60 estudiantes). El grupo control, estuvo formado por la primera rotación, mientras que el experimental correspondió a la segunda rotación, ambos seleccionados por muestreo aleatorio simple, en un período de enero a mayo de 2018 en el Hospital Docente Universitario “Carlos Manuel de Céspedes”.

La aplicación se desarrolló con el empleo de la herramienta Android Studio versión 2.1.1 de licencia Apache 2.0 con los lenguajes de programación: Java y XML. El tratamiento de las imágenes se realizó a través de GIMP (GNU Image Manipulation Program) de licencia GPL (General Public License).

Para su confección se realizó una revisión bibliográfica actualizada sobre la enfermedad de Parkinson en diferentes revistas, libros, boletines de procedencia nacional y extranjera disponibles en Internet; así como de la bibliografía y documentos docentes metodológicos en formato impreso.

Se tuvieron en cuenta aspectos tales como efectos visuales y uso de colores. El procesador de texto Open Write se empleó para la elaboración de los textos y corrección de la ortografía, sobre la base de los elementos necesarios para lograr el aprendizaje de los aspectos teóricos básicos referente a esta enfermedad.

NeuroPark fue diseñada para el aprendizaje móvil o M-Learning en los estudiantes de 3er año de la carrera de medicina. El mismo se puede utilizar como plataforma durante la actividad docente o como material a los estudiantes durante la rotación de Medicina Interna.

### Validación del producto

El método de Criterio de Expertos fue el que se utilizó para validar la propuesta de solución al problema planteado. El grupo de expertos quedó constituido por 12 reconocidos profesionales, de los cuales, 3 son especialistas en Neurología, 3 en Medicina Interna, 5 Ingenieros Informáticos y 1 es Doctor en Ciencias Especialista en Farmacología. Todos con reconocido prestigio en su labor profesional con un promedio de más 10 años en la labor que desempeñan.

Los cálculos estadísticos se realizaron en EPIDAT (Epidemiológico de Datos Tabulados/ OMS Distribución libre) versión 4.1 los mismos fueron expresados en por ciento y se confeccionaron tablas donde se vaciaron los datos para el mejor análisis y comprensión de los resultados.



## Resultados

La aplicación se instala y ejecuta en el sistema operativo Android versión 4.0 u otra superior y se distribuye como software libre, bajo la licencia pública general de GNU.

En la figura 1 se muestra la pantalla principal con la cual se puede navegar a todas las pantallas de la aplicación. En la parte inferior dispone de las opciones de Ayuda, Enlaces Web e Información.



Fig. 1- Pantalla principal de la aplicación.



En la Figura 2 se exponen las pantallas de contenidos en las cuales se puede acceder a la información actualizada relacionada con esta enfermedad.



Fig. 2- Pantallas de contenidos.

En la figura 3 se observan la pantalla galería de imágenes que ilustra parte de la sintomatología motora y no motora de esta enfermedad, además se muestra un texto descriptivo con las manifestaciones clínicas de la patología. También se muestra el glosario donde se puede acceder a los conceptos y términos de difícil comprensión referentes a los trastornos neurodegenerativos.





Fig. 3 – Pantallas galería de imágenes y glosario.

La figura 4 muestra las pantallas ejercicios y enlaces web, en la primera se permite comprobar los conocimientos a partir de un conjunto de 10 ejercicios interactivos. Cuando se han completado todos los ejercicios, se visualiza un cuadro de diálogo que indicará los puntos obtenidos. La máxima puntuación a obtener es 100 puntos. En la segunda se realizan hipervínculos a sitios web de interés para los estudiantes. Además cuenta con una dirección de correo para que los usuarios envíen sus criterios y sugerencias sobre la aplicación.



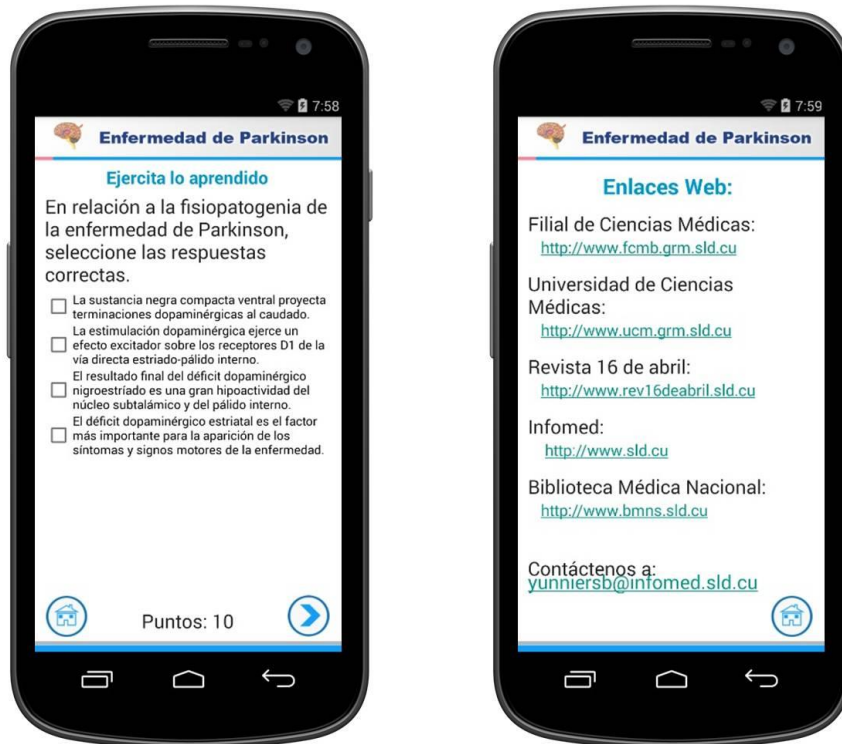


Fig. 4 – Pantalla ejercicios y enlaces web.

Principales resultados obtenidos antes y después de aplicar el producto informático en los estudiantes encuestados.

Tabla 1- Comportamiento del nivel de conocimientos de los alumnos según grupos estudiados. Bayamo 2018.

Calificaciones	No. de Estudiantes Grupo Control	%	No. de Estudiantes Grupo Experimental	%
5	5	17	27	90
4	4	13	3	10
3	15	50	0	-
2	6	20	0	-
Total	30	100	30	100

Tabla 2- Comportamiento del nivel de aceptación estudiantil. Bayamo 2018.

Categoría	No. de Estudiantes Grupo Experimental	%
Excelente	28	93
Buena	2	7
Regular	0	-
Total	30	100





## Discusión

El desarrollo vertiginoso de la ciencia y la tecnología en los últimos tiempos, así como los cambios de paradigmas en las comunicaciones han significado un reto para los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esto ha provocado la necesidad de una universidad tecnológicamente inteligente.<sup>(11)</sup>

En nuestro estudio podemos observar que el grupo experimental fue el que obtuvo las mejores calificaciones, evidenciándose de esta manera una buena variación en los conocimientos de los estudiantes desde el punto de vista teórico y práctico. Contribuyendo al desarrollo de habilidades intelectuales y a la asimilación de contenidos de forma asequible.

Resultados análogos han obtenido diversos autores, que plantean, la importancia y relevancia del uso de multimedia y plataformas interactivas en el proceso docente educativo.<sup>(12,13)</sup>

Otras literaturas reflejan que el software educativo facilita a los estudiantes la adquisición de los conocimientos de una forma más efectiva y el análisis de la información de manera interactiva. También propician el interés, la motivación, la interacción, la continua actividad intelectual, el desarrollo de la iniciativa y aumentan el gusto por aprender.<sup>(14-16)</sup>

En nuestra investigación se muestra la aceptación que tuvo la aplicación interactiva por parte de los estudiantes del grupo experimental, los cuales la evaluaron en su gran mayoría de excelente.

Múltiples son las aplicaciones a nivel mundial para desarrollar una docencia responsable y con calidad utilizando las bondades de estas tecnologías. La creación de multimedia, cursos disponibles en la red, bases de datos y materiales de referencias han sido elaborados para mantener una educación continuada en el personal de salud.<sup>(9,16)</sup>

Suárez Benitez y colaboradores,<sup>(15)</sup> destacan en su estudio que el uso de aplicaciones interactivas brinda de forma asequible los contenidos a tratar e incrementan el nivel de conocimientos en los estudiantes. Indicadores excelentes obtuvo este autor con la implementación de OncoHodgk como aplicación interactiva para el aprendizaje del diagnóstico y tratamiento de los Linfomas.<sup>(9)</sup>

En Cuba, la educación médica superior por décadas ha apostado por la introducción de las TIC en los procesos formativos universitarios, en función de lograr una formación de pre y postgrado de excelencia.<sup>(17)</sup>

Estos resultados evidencian la efectividad de la aplicación NeuroPark y la importancia de su empleo en el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la enfermedad de Parkinson en la rotación de Medicina Interna. La misma se encuentra en continuo desarrollo, mediante nuevas actualizaciones, contribuyendo de esta manera al proceso de informatización en nuestras universidades y a la formación de futuros profesionales de las ciencias médicas.



## Conclusiones

Se desarrolló la aplicación interactiva NeuroPark como alternativa para incrementar los conocimientos sobre la enfermedad de Parkinson en los estudiantes de 3er año de medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de Bayamo.

El proyecto cuenta con una interfaz gráfica de usuario sencilla, desarrollada a partir del empleo de herramientas de software libre.

El nivel de aceptación del producto en los estudiantes evaluados es excelente.

## Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a los estudiantes y profesores de la Facultad de Ciencias Médicas de Bayamo que colaboraron en este proyecto, pues su aporte fue esencial en el desarrollo de la aplicación.

## Referencias

1. Roca Goderich R. Temas de Medicina Interna. 5 ed. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas; 2017. p. 1250-62.
2. Pérez J, Gómez Almaguer C. Neurología. Trastornos del movimiento. 3 ed. 2017. p. 118-28.
3. Zarranz JJ. Neurología. 5.ed. España: ELSEVIER; 2016. p. 375-92
4. Tolosa Sarró E. Enfermedad de Parkinson y otros trastornos del movimiento. En: Farreras- Rosman. Medicina Interna. 18.ed. España: ELSEVIER; 2019. p. 1362-8
5. Peña EV. Diagnóstico y tratamiento en Medicina Interna. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas; 2017. p. 650-9
6. Hall J E. Guyton Y Hall. Tratado de Fisiología Médica. 13.ed. España: ELSEVIER; 2016. p. 681- 95
7. Linares LP, Linares LB, Morales R, Alfonso Y. Las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso enseñanza-aprendizaje, un reto actual. Rev Cienc Méd Pinar Río [Internet]. 2016 [citado 16 Ene 2019];12(2):149-62. Disponible en: <http://www.revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/197/264>
8. Marrero MD, Santana AT, Águila Y, Pérez A. Las imágenes digitales como medios de enseñanza en la docencia de las ciencias médicas. EDUMECENTRO [Internet]. 2016 Ene-Mar [citado 22 Jul



2018];8(1):125-42. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742016000100010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742016000100010)

9. Suárez Benítez Y, Fernández YN, Peláez Llorente M. OncoHodgk: Aplicación interactiva para el aprendizaje del diagnóstico y tratamiento de los Linfomas. Rev Cuba Inform Méd. [Internet]. 2019 [citado 15 Mar 2020];11(1):75-87. Disponible en: [http://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/319/pdf\\_92](http://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/319/pdf_92)

10. Oliva Mella P, Gloria Narváez C, Buhring Bonacich K. Valoración del mlearning en el proceso de aprendizaje de estudiantes de la Salud. Educ Med Super [Internet]. 2016 [citado 18 Dic 2019];30(4):372-81. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v30n4/ems13416.pdf>

11. Iglesias Zaldívar RM, Soca Guevara EB. Empleo de herramientas web en el proceso docente educativo para informatizar procesos inteligentes de aprendizaje 4.0. Rev Cuba Inform Méd [Internet]. 2017 [citado 18 Dic 2019];9(2):135-43. Disponible en: [http://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/251/html\\_52](http://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/251/html_52).

12. Santana Puyuelo M, Díaz Castellanos BV. Multimedia para el aprendizaje de la asignatura arquitectura de computadoras. Revista Multit Des Local Sostenib [Internet]. 2016 [citado 14 Ene 2019];2(3):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes/article/view/63>

13. Cruz Y, Codorníu X, Torres L. Microbiología Soft, entrenador de Microbiología y Parasitología médica. Rev Cuba Inform Méd [Internet]. 2017 [citado 24 Jul 2019];9(1):61-72. Disponible en: [http://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/177/html\\_40](http://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/177/html_40)

14. Mederos Villalón L, Flechilla A, Pérez Acuña Y, Hevia Salgebiel A, Ferrer Savigne Y. Xebra: aplicación móvil para la prevención de las infecciones de transmisión sexual en adolescentes. 2019. Rev Cuba Inform Méd [Internet]. 2020 [citado 22 Oct 2020];12(2):[aprox. 15 p.]. Disponible en: [http://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/354/pdf\\_129](http://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/354/pdf_129)

15. Suárez Benítez Y, Fernández Corrales YN, Gallardo Lora M. Aplicación Alcoholism: una vía para el desarrollo de conocimientos sobre el alcoholismo. Rev Inf Cient [Internet]. 2021 [citado 14 Abr 2021];100(2):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/download/3373/4617>

16. Villegas Maestre JD, Ferrer Rosabal L de la C, Villegas Roque L. ONCOMED: multimedia de apoyo a la docencia médica sobre neoplasias de región cervicofacial. Rev Inf Cient [Internet] 2020 [citado 14 Abr 2021];99(4):367-78 Disponible en: <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/download/3011/441417>.

17. Torres Leyva M, Montes de Oca Carmenaty M, Suárez Sotomayor LM, Alfonseca Miranda I, Lazo Herrera LA. PrevenSoft, una herramienta para la preparación de estudiantes de las ciencias médicas ante desastres naturales. Rev Cuban Med Mil [Internet]. 2020 [citado 14 Abr 2021];49(4):[aprox. 12 p.] Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/564/651>



### **Conflicto de interés**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

Dr. Yunnier Suárez Benitez: Idea original de la construcción de la aplicación, proporcionando los contenidos, la estructura, la revisión técnica y aprobación de las etapas del producto.

Lic. Maythe Peláez Llorente: Revisión técnica e ingeniera de la apk, su funcionalidad y el diseño.

Dra. Yanaisa Noraida Fernández Corrales y Dr. Emanuel Ledesma Ortiz: Selección de contenidos a incluir, estructura, revisión técnica y aprobación de las etapas del producto.

Todos los autores participaron en la redacción y revisión crítica del manuscrito y aprobaron la versión final.

