

ARTÍCULO ORIGINAL**NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA DE PACIENTES CON FALLA RENAL PERTENECIENTES A UN PROGRAMA DE DIÁLISIS PERITONEAL***LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY IN PATIENTS WITH RENAL FAILURE PARTICIPATING IN A PERITONEAL DIALYSIS PROGRAM*

Wilder Andrés Villamil Parra, Edgar Debray Hernández

Departamento de Fisioterapia, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia

Rev Nefrol Dial Traspl. 2018; 38 (1): 28-34

RESUMEN

Introducción: Los problemas renales se han convertido en una de las alteraciones de origen no trasmisible con mayor impacto en la sociedad, afectando a cualquier persona sin importar etnia, género, edad, o nivel socioeconómico. En la actualidad, este fenómeno aumenta verticalmente en términos de morbilidad y mortalidad, con un impacto creciente en un 10% de la población mundial. **Objetivos:** Efectuar un diagnóstico de nivel de actividad física y del estilo de vida de pacientes con falla renal. **Material y métodos:** Estudio descriptivo transversal. Las variables analizadas son, nivel de actividad física y estilo de vida. 81 personas con diagnóstico médico de falla renal consultantes del Hospital Militar Central en el Programa de Diálisis Peritoneal. **Resultados:** El 71% de la población muestra un nivel de actividad física bajo entendiendo esta como la realización de menos de 600 mets/min/sem o de 3 días de actividad física mayor o igual a 20 minutos. El 11.1% presenta un nivel de actividad física moderada cumpliendo más de 600 mets/min/sem o 3 días de actividad física moderada por más de 20 min. Sólo el 1,2% de la población presenta un nivel de actividad física alta logrando más de 1500 mets/min/sem. **Conclusiones:** Las personas con falla renal por su patología de base o por su condición de salud, tiene un nivel de actividad física

bajo, lo cual aumenta el riesgo de comorbilidades de tipo cardiacas, metabólicas y osteomusculares.

PALABRAS CLAVE: actividad motora; actividad física; fallo renal crónico; diálisis peritoneal

ABSTRACT

Introduction: Renal disorders have become one of the main non-communicable diseases having a major impact on society; they can affect anybody despite their ethnic group, gender, age or socioeconomic status. Nowadays, they are becoming a greater cause of morbidity and mortality with a growing impact on 10% of the world population. **Objectives:** To establish the amount of physical activity and life quality in patients suffering kidney failure. **Methods:** A descriptive, cross-sectional study was conducted. The variables analyzed were amount of physical activity and life quality. The participants were 81 patients diagnosed with renal failure who were treated at the Hospital Militar Central and enrolled in the Peritoneal Dialysis Program. **Results:** A small amount of physical activity, i.e. less than 600 m/min per week or 3 days of physical activity for a period of 20 minutes or less, is observed in 71% of the population. Some of them (11.1%) do a moderate amount of physical activity (more than 600 m/min per week or 3 days of moderate physical activity for a pe-

riod of more than 20 minutes); only 1.2% of the population practices a great amount of physical activity (more than 1,500 m/min per week). **Conclusions:** People suffering from kidney failure practice a small amount of physical activity due to their chronic disease or their health status, which increases the risk of cardiac, metabolic and musculoskeletal comorbidities.

KEYWORDS: motor activity; physical activity; chronic renal failure; peritoneal dialysis

INTRODUCCIÓN

Los problemas renales se han convertido en una de las alteraciones de origen no trasmisible con mayor impacto en la sociedad, afectando a cualquier persona sin importar etnia, género, edad, o nivel socioeconómico. Al igual que la diabetes, la hipertensión arterial y la obesidad, los problemas renales son silenciosos, progresivos y mortales, asociados en su mayoría a comportamientos no saludables.⁽¹⁾ En la actualidad, este fenómeno aumenta verticalmente en términos de morbilidad y mortalidad, con un impacto creciente en un 10% de la población mundial. Para el 2015, según proyecciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH) existe una tendencia al aumento por la agudización de estilos de vida pocos saludables.⁽²⁾

La insuficiencia renal, considerada en algún tiempo como una alteración emergente, se ha posicionado en el entorno mundial de la salud como una enfermedad de alto costo. En Estados Unidos según la United States Renal Data System (USRDS) la prevalencia de la enfermedad renal crónica (ERC) alcanza un 13% con un incremento anual de casi el 4%, concluyendo que el costo del tratamiento de este tipo de pacientes es seis veces mayor que el tratamiento de pacientes con VIH y 24 veces más que el de pacientes con EPOC.⁽²⁾

En Colombia para año 2013, 2.579.739 pacientes presentaron alguna alteración precursora

de la enfermedad renal crónica (hipertensión arterial 5.53%; diabetes 1.44%), de los cuales 975.479 se encontraban diagnosticados con algún estadio de esta enfermedad, y 658 pacientes por millón de habitantes se encontraban bajo terapia de remplazo renal,⁽³⁻⁴⁾ lo cual va de la mano con el aumento de las alteraciones cardíacas y vasculares aumentando la tasa de mortalidad, ya que entre el 50 al 60% de las muertes en estos pacientes se deben a agravamientos de los cambios cardiovasculares por aumento de factores de lesión vascular (HTA, fistulas arteriovenosas, hipertrofia ventricular, dislipidemias, obesidad, hipercalcemia y sedentarismo).⁽⁵⁾ Pese a la evolución tecnológica y farmacológica, la incidencia de esta enfermedad se agudiza incrementando los costos de salud en términos de aumento de la incidencia en población cada vez mas jóvenes, costos de atención de la patología (diuréticos, terapia remplazo renal, remplazos renales) y en comorbilidades asociadas a la alteración renal.

A pesar de que en la actualidad la formación académica teórica y experimental controlada ha demostrado que la actividad física o el ejercicio terapéutico es un método eficaz para el manejo del paciente renal, la realidad evidencia que existe poca correlación del ejercicio físico como estrategia de impacto en los pacientes renales, puesto que se evidencia una disparidad entre el manejo convencional y la promoción de la actividad física.⁽⁶⁾ Mundialmente se ha analizado la necesidad de promover la actividad física o el ejercicio como una medida de disminución de comorbilidades y como una herramienta que promueva hábitos de vida saludable en pacientes renales los cuales presentan cambios sistémicos sustanciales causantes de una disminución en la calidad de vida de la persona.

Sin embargo y según Peña-Amaro y col.,⁽⁷⁾ el 52% de los pacientes con ERC no reportan el nivel de actividad física mínimo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), esto se evidencia en el estudio realizado por Delgado y col.,⁽⁸⁾ donde sólo 17 de 100 personas con patología nefrótica realizan actividad física según las directrices del American College

of Sports Medicine, bajo el criterio más de 150 min. de actividad física moderada a la semana. Esta condición se extrapola a Estados Unidos, donde el 80% de los pacientes renales que no requieren terapia de remplazo renal no logran los niveles de actividad física recomendados por el grupo médico.⁽⁹⁾

En Colombia este fenómeno se replica y magnifica, sin embargo, como sostiene la Renal Association del Reino Unido, falta más especificidad para aplicar el ejercicio como una herramienta de intervención eficaz.⁽¹⁰⁻¹¹⁾ Burton⁽¹²⁾ establece que el ejercicio aeróbico y de resistencia muscular es eficaz para el mitigamiento de los factores involucrados en la falla renal, aunque resalta que esta estrategia de intervención es la de las últimas a tener en cuenta, dado que fenómenos como la poca existencia de profesional especializado en el área, la falta de actualización de estrategias de intervención y el poco argumento investigativo por parte de los profesionales encargados del área, no promueven el posicionamiento de esta intervención.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo transversal, de 81 pacientes con diagnóstico médico de falla renal, consultantes al Hospital Militar Central de Colombia, los cuales son pertenecientes al Programa de Diálisis Peritoneal, sin exclusión por ser de diálisis peritoneal ambulatoria continua (CAPD) o diálisis peritoneal automatizada (APD). Se tomó como tiempo de estudio desde julio hasta diciembre del 2015.

Participantes

Se tomó como universo de estudio 101 personas de las cuales participaron 81 personas en el estudio.

Criterios de inclusión: Pacientes con diagnóstico médico de falla renal sin discriminación por severidad de la patología, residentes en Colombia y que fueran consultantes del Hospital Militar Central en el Programa de Diálisis Peritoneal.

Criterios de exclusión: Pacientes con falla renal participantes en otro programa de terapia

de remplazo renal diferente al estudiado. No se realizó exclusión por género, edad o nivel socioeconómico. Las mediciones se realizaron con firma previa de consentimiento informado de los participantes en la investigación.

Los pacientes tomados se encontraban en el programa de atención a pacientes renales, los cuales estaban bajo Diálisis Peritoneal Ambulatoria Continua (CAPD) o Diálisis Peritoneal Automatizada (APD); la primera caracterizada por ser una terapia donde en la cavidad peritoneal siempre se encuentra con líquido, el cual se drena manualmente en bolsas de desecho en 2 a 4 veces por día según cada característica del paciente; mientras que en la segunda se realiza durante la noche mediante la activación de una máquina “cicladora” (Home Choice), la cual realiza el proceso de ciclado y vaciado automáticamente.⁽¹⁵⁾

Medición

Para la caracterización del nivel de actividad física de esta población, se ejecutó como estrategia principal el cuestionario internacional sobre la actividad física IPAQ TEST, reconocido desde Ginebra en 1998 como una prueba líder por su fiabilidad la cual cursa una correlación de alrededor de 0,8 ($r = 0,81$; IC 95%: 0,79-0,82)⁽¹³⁾, además de ser una herramienta de control, vigilancia y monitorización del nivel de actividad física.

Se tomó como medidor del “estilo de vida”, el Test Fantástico⁽¹⁴⁾ que tiene en cuenta los siguientes parámetros: familia y amigos; actividad física; nutrición; tabaco; alcohol; sueño y estrés; tipo de personalidad; introspección; conducción en el trabajo; uso de otras drogas. Esta batería de medición presenta una confiabilidad mayor a 0,50 según criterios Cronbach.⁽¹⁵⁾

Plan de análisis

Posterior a la identificación de los pacientes, los subgrupos en los que se dividieron y la severidad de su patología, se aplicaron las encuestas correspondientes. Para su análisis se decidió organizar y sistematizar la información de

forma aleatorizada en una matriz de estudio, la cual permitió la caracterización de las personas, el conocimiento de los datos demográficos y la ponderación de las respuestas de cada persona, sin incidencia de factores personales de cada individuo. Para la presentación de los resultados, se decidió presentar tablas individualizadas, con categorías o variables cuantitativas, donde se presentan valores numéricos fijos y en porcentaje, de acuerdo a la correcta presentación de variables continuas.

RESULTADOS

El Hospital Militar Central se consagra como un epicentro de la atención de esta población con daño renal, atendiendo un total de 700 pacientes consultantes por nefropatías, población dividida en grupos de hemodiálisis y diálisis peritoneal para pacientes ambulatorios u hospitalarios.

La población total intervenida en este hospital mediante la diálisis peritoneal crónica es de 101 pacientes, de los cuales el 30.69% son de diálisis peritoneal con CAPD con una cantidad de 31 pacientes de los cuales el 45.16% son hombres (14 personas) y el 54.84% son mujeres (17 personas). El 69.31% restante es manejada mediante la estrategia de intervención APD, donde el 64.28% son hombres (45 personas) y el 35.71% son mujeres (25 personas). (Tabla 1)

Tabla 1. Total pacientes consultantes a diálisis peritoneal del Hospital Militar Central

Universo	Número de pacientes	Porcentaje de muestra
Total	101	100
Hombres	59	58.41
Mujeres	42	41.58
Total DPA	70	69.31
Hombre	45	63.38
Mujeres	25	36.62
Total CAPD	31	30.69
Hombres	14	45.16
Mujeres	17	54.84

Los datos recolectados en la población consultante del Hospital Militar Central bajo la intervención de diálisis peritoneal arrojó que del 100% de la muestra recogida correspondiente a 81 pacientes (Tabla 2), estableció que en el 71% de la población o muestra presentaron un nivel de actividad física bajo entendiendo esta como la realización de menos de 600 mets/min/sem o de 3 días de actividad física mayor o igual a 20 minutos, el 11.1% presenta un nivel de actividad física moderada cumpliendo mas de 600 mets/min/sem o 3 días de actividad física moderada por mas de 20 min y solo el 1,2% de la población presenta un nivel de actividad física alta logrando más de 1500 mets/min/sem. (Tabla 3)

Tabla 2. Total pacientes participantes del estudio

Población de estudio	Número de pacientes	Porcentaje de muestra
Total	81	100
Hombres	42	51.85
Mujeres	39	48.14

De igual forma se demuestra que la población con diálisis peritoneal consultantes da esta institución presentan un nivel de actividad física bajo asociado a un numero prolongado de horas inactivas de tiempo libre (sentados, acostados, viendo TV, leyendo) con un promedio de 8,969 horas del día fuera de los tiempos de descanso.

Tabla 3: Nivel de actividad física de los pacientes consultantes a diálisis peritoneal del Hospital Militar Central

Nivel de actividad física	Número de pacientes	Porcentaje de muestra
Actividad física BAJO	71	88%
Actividad física MODERADO	9	11%
Actividad física ALTO	1	1,20%

En relación al género se logró entrevistar a

42 hombres y 39 mujeres, de los cuales no se evidencia una diferencia significativa en términos de actividad física o ejercicio, dado que ambos

géneros se encuentran en un nivel de actividad física bajo con un promedio de 453,69 y 435,41 mets/min/sem respectivamente. (**Tabla 4**)

Tabla 4. Promedio METS de los pacientes consultantes a diálisis peritoneal del Hospital Militar Central.

Población METS	Promedio METS	Nivel de actividad física
Promedio METS general	444,88	BAJO
Promedio METS general	444,88	BAJO
Promedio METS Hombres	453,69	BAJO
Promedio METS Mujeres	435,41	BAJO

Comorbilidades asociadas a cambios cardiovasculares son comunes en este tipo de pacientes, los cuales por la dinámica hidrostática y de volemia sistémica, los cambios asociados a síndrome cardiorenal, las complicaciones por poca actividad física y mala alimentación, al igual que la poca participación en actividades lúdicas, recreativas o deportivas son consecuencias secundarias a la falla renal, lo cual se evidencia en los resultados demostrados por el Test Fantástico. La aplicación del mismo evidenció que la población bajo soporte dialítico de tipo diálisis peritoneal, presentó un estilo de vida “regular”, con un promedio de 57.296 puntos del test.⁽¹⁴⁾

DISCUSIÓN

Según el Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo (FCEA) el 56% de la población con diabetes (DM) o hipertensión arterial (HTA) tienen alto riesgo de cursar con algún tipo de alteración renal irreversible. Estimando que más de 20 millones de colombianos padecen de alguna sintomatología o cuadro asociado a cambios en la función renal, la cual para el 2015 presentaba una tendencia al aumento según los reportes de las entidades aseguradoras.

En el año 2014 se reportaron al Centro de Altos Costos (CAC) 3.055.568 casos de enfermedad renal crónica, estableciendo una prevalencia de 66.8 por cada 100.000 afiliados al Sistema General de Seguridad Social en Salud de Colombia (SGSSS), con una incidencia de 11.01 pacientes por cada 100 mil, además de una tasa

de mortalidad de 28.19 pacientes con mayor especificidad de 8.41 pacientes cursantes de enfermedad renal crónica estadio 5.⁽¹⁶⁾

De la totalidad de los casos reportados por la CAC el 41.1% cursa con una enfermedad renal en etapa temprana, 52.2% con una intermedia y el 7.5% atraviesan con una clínica agudizada de su patología de base. Bajo el reporte de esta entidad las comorbilidades más evidentes y de más alta mortalidad son las hipertensión arterial y la diabetes mellitus con 6.4 personas por cada 100 afiliados, presentando críticamente un 56.33% y un 13.01% de control, respectivamente.

Analizando los cambios orgánicos a los que está expuesto el paciente renal, se evidencia un cambio en la calidad de vida de la persona justificado por el déficit y las alteraciones sistémicas antes mencionadas. Bien se sabe que la práctica de hábitos poco saludables comprometen la integridad de cualquier persona, limitando el desarrollo normal de la función muscular cardíaca y esquelética dado que todos los cambios renales y vasculares, generan desequilibrios hidrostáticos precursores de inflamación, exceso de angiotensina 2, y una mayor resistencia al factor de crecimiento de insulina tipo IGF-1 lo cual, conduce a un desequilibrio metabólico, con una mayor prevalencia de comorbilidades asociadas a desacondicionamiento físico.⁽¹⁷⁾ Esto se evidencia en la condición de los pacientes consultantes al Hospital Militar Central, los cuales indiferente a su edad, género, nivel socioeconómico o condición de salud son físicamente poco activos y

llevan un estilo de vida poco saludable pese a su patología de base. Aspectos como el estrés por las constantes consultas hospitalarias, la discontinuidad de su rutina social o laboral y la personalidad cohibida secundaria a la alteración de la corporeidad y la corporalidad, son características rutinarias en este tipo de pacientes. Son conductas contrarias a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y a la evidencia científica que indica la actividad física como estrategia para prevenir comorbilidades propias de la falla renal en esta población.

Según Goodman y col.,⁽⁷⁾ el 52% de los pacientes con ERC no reportan un nivel de actividad física mínimo, dado que estas personas ven que su desempeño no es claro en su contexto social. Lo cual se relaciona con un estilo de vida poco relacionado con la familia y amigos, condiciones con baja calificación en el Test Fantástico. Bajo esta misma línea Delgado y col.,⁽⁸⁾ demuestran que sólo 17 de 100 personas realizan actividad física según las directrices del American College of Sports Medicine, realizando más de 150 min de actividad física moderada a la semana, lo cual es directamente proporcional al bajo desempeño en METS de la población consultante al Hospital Militar Central, donde sólo el 1.20% de la población cumple con un nivel de actividad física alto y el 11% con un nivel moderado.

La revisión de los artículos sobre ejercicios físicos en alteraciones renales, concluyen que la demanda física es beneficiosa para los pacientes en términos de disminución de comorbilidades cardíacas y metabólicas, reducción de severidad de la enfermedad renal, mejoramiento de la condición anatómica y fisiológica de los sistemas alterados. Como lo plantean Greenwood y col.,⁽¹¹⁾ la prescripción del ejercicio parte desde la evaluación individual de cada paciente, lo cual permite establecer objetivos alcanzables y acordes a cada situación especial.

CONCLUSIÓN

La población bajo diálisis peritoneal perteneciente a programas de CAPD (diálisis peritoneal ambulatoria continua) y de APD (diálisis perito-

neal automatizada), no cumple con los requerimientos básicos para la actividad física, y a su vez su estilo de vida es poco saludable, agudizando su patología de base y aumentando exponencialmente el riesgo de cursar con comorbilidades cardíacas asociadas a un desacondicionamiento físico nocivo para el paciente renal.

Agradecimientos: A la Maestría de Fisioterapia del Deporte y la Actividad Física, Universidad Nacional De Colombia, Hospital Militar Central (Colombia).

Financiación: No se recibió apoyo financiero, ni logístico o de interpretación de análisis para la ejecución de esta investigación.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no poseer ningún interés comercial o asociativo que presente un conflicto de intereses con el trabajo presentado.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Capitanini A, Lange S, D'Alessandro C, Salotti E, Tavorolo A, Baronti ME, et al. Dialysis exercise team: the way to sustain exercise programs in hemodialysis patients. *Kidney Blood Press Res.* 2014;39(2-3):129-33.
- 2) Méndez-Durán A, Méndez-Bueno JF, Tapia-Yáñez T, Muñoz Montes A, Aguilar-Sánchez L. Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. *Dial Traspl.* 2010;31(1):7-11.
- 3) Colombia. Bogotá. Resolución No. 4700 de 2008 [Internet]. Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de la Protección Social, 2008. [41 p.]. Disponible en: https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R_MH-MPS_4700_2008.pdf [Consulta: 8 nov. 2017].
- 4) Panizo N, Goicoechea M, García de Vinuesa S, Arroyo D, Yuste C, Rincón A, et al. Progresión de la enfermedad renal crónica en pacientes con enfermedad poliquística autosómica dominante. *Nefrología (Madr.)* 2012;32(2):197-205.
- 5) Peña-Amaroa P, García-López J, Zagalaz-Sánchez ML, Jimeno-Ucles R, Expósito-Rodríguez A. El ejercicio físico en pacientes en insuficiencia renal cróni-

- ca terminal y programa de hemodiálisis. *Dial Traspl.* 2009;30(4):127-32.
- 6) Fayad Saeta A, Escalona Labaceno R, Feraud Temó G. El ejercicio físico en el tratamiento del enfermo con insuficiencia renal crónica (IRC). *Cuad Psicol Dep.* 2005; 5(1-2):1-16.
 - 7) Goodman ED, Ballou MB. Perceived barriers and motivators to exercise in hemodialysis patients. *Nephrol Nurs J.* 2004;31(1):23-9.
 - 8) Delgado C, Johansen KL. Barriers to exercise participation among dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2012;27(3):1152-7.
 - 9) Hull K, Clarke A, Stone M, Hudson N, Burton J, Smith A. Physical inactivity, disease severity and the patient perspective in the UK CKD population [abstract]. *British Renal Society Annual Conference (Oxford, UK, sept. 4-5 2013).*
 - 10) Reino Unido. National Collaborating Centre for Chronic Conditions. Chronic kidney disease: national clinical guideline for early identification and management in adults in primary and secondary care [Internet]. London: Royal College of Physicians, 2008. xvi, [237] p. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK51773/pdf/Bookshelf_NBK51773.pdf [Consulta: 8 nov. 2017].
 - 11) Greenwood SA, Lindup H, Taylor K, Koufaki P, Rush R, Macdougall IC, et al. Evaluation of a pragmatic exercise rehabilitation programme in chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant.* 2012;27(Suppl 3):iii126-34.
 - 12) Smith AC, Burton JO. What I tell my patients about exercise. *Br J Renal Med.* 2014;29(1):15-8.
 - 13) Mantilla Toloza SC, Gómez-Conesa A. El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol.* 2007;10(1):48-52.
 - 14) Ramírez-Vélez R, Agredo RA. Fiabilidad y validez del instrumento "Fantástico" para medir el estilo de vida en adultos colombianos. *Rev Salud Pública (Bogotá).* 2012;14(2):226-37.
 - 15) Miklaszewska M, Klepacka J, Drozd D, Zachwieja K, Pietrzyk JA, Kadłubowski M, et al. Dializacyjne zapalenie otrzewnej wywołane przez *Haemophilus influenzae* o fenotypie BLNAR. *Pol Merkur Lekarski.* 2009;26(154):328-32.
 - 16) Colombia. Cuenta de Alto Costo. Situación de la Enfermedad Renal Crónica en Colombia 2014 [Internet]. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social, 2014. Disponible en: <https://cuentadealtocosto.org/site/index.php/publicaciones> [Consulta: 8 nov. 2017].
 - 17) Wang XH, Du J, Klein JD, Bailey JL, Mitch WE. Exercise ameliorates chronic kidney disease-induced defects in muscle protein metabolism and progenitor cell function. *Kidney Int.* 2009;76(7):751-9.
 - 18) MacKinnon HJ, Feehally J, Smith AC. A review of the role of exercise and factors affecting its uptake for people with chronic kidney disease (CKD) not requiring renal replacement therapy. *Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki).* 2015;36(1):37-46.

Recibido en su forma original: 9 de noviembre de 2017

En su forma corregida: 28 de diciembre de 2017

Aceptación final: 3 de enero de 2018

Dr. Wilder Andrés Villamil Parra

Departamento de Fisioterapia, Facultad de Medicina, Universidad

Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia

e-mail: wavillamilp@unal.edu.co