
Condiciones de Salud y Limitaciones Funcionales en la Población de Edad Avanzada de la Región Universitaria de Salud de Puerto Rico: Aspectos Metodológicos y Estimación de Prevalencias

ERICK SUÁREZ-PÉREZ, MS, PhD; MARLÉN OLIVER-VÁZQUEZ, EdD; RICHARD DE ANDINO, MD; RAFAEL VEGA, MD; JOSÉ CONDE, MD; MIGUEL GARCÍA, MS; ROSA ROSARIO, MS; HIMILCE VÉLEZ, MS.

RESUMEN. La planificación de los servicios de salud en la población de edad avanzada debe fundamentarse en la cuantificación del estado de salud y la capacidad funcional de este grupo. Para evaluar esta cuantificación es necesario realizar un estudio epidemiológico que nos describa un perfil de salud de la población de edad evanzada, además de poder determinar las condiciones de mayor riesgo en el deterioro del estado de salud y de la capacidad funcional de esta población.

En Puerto Rico existen muy pocos estudios epidemiológicos sobre la capacidad funcional y la prevalencia de enfermedades crónicas en la población de edad avanzada. Una de las mayores dificultades para llevar a cabo estos estudios es el alto costo para realizar un estudio clínico en esta población, además de las limitaciones metodológicas para llevar a cabo una encuesta de autoreporte en una población abierta de edad avanzada. En este estudio se presenta el uso del modelo de regresión logística para la estimación de prevalencias de enfermedades crónicas y de limitaciones funcionales, cuando los datos observados no son consistentes con el diseño de muestreo planificado.

Se entrevistaron 487 personas de 65 años o más en los municipios de Canóvanas, Carolina, Loíza y Trujillo Alto en Puerto Rico, a través de un diseño epidemiológico transversal. Se estimó que más de la

mitad de la población de estudio tiene problemas de visión (IC 95%: 54.8%, 63.8%), artritis (IC 95%: 52.7%, 61.5%) e hipertensión (IC 95%: 47.3%, 56.3%). En el caso de hipertensión se encontró una diferencia significativa ($p < 0.05$) por sexo, en donde las mujeres reportaron mayor prevalencia que los hombres.

Uno de los problemas de mayor prevalencia en las actividades del diario vivir fueron los accidentes de orina; más de una tercera parte de la población se estima que padece de esta limitación funcional (IC 95%: 34.7%, 43.4%). Además, alrededor de una cuarta parte de la población tiene limitación para salir a comprar artículos de primera necesidad (IC 95%: 23.9%, 31.9%) y usar transportación pública o privada (IC 95%: 19.5%, 26.9%).

En general se concluye que la metodología utilizada fue consistente con las estimaciones de ciertas condiciones de salud reportadas en la literatura científica y en los informes de morbilidad del Departamento de Salud de Puerto Rico. Sin embargo, es necesario continuar evaluando la metodología, tanto de diseño como de análisis, que permita estudiar de forma periódica y consistente a la población de edad avanzada. *Palabras clave:* Enfermedades crónicas, Limitaciones funcionales, Prevalencia, Personas de edad avanzada, Estudios transversales, Regresión logística, Puerto Rico.

La planificación de los servicios de salud en la población de edad avanzada debe fundamentarse en la cuantificación del estado de salud y la capacidad funcional de este grupo. Para evaluar esta

cuantificación es necesario realizar un estudio epidemiológico que nos describa un perfil de salud de la población de edad evanzada, además de poder determinar las condiciones de mayor riesgo en el deterioro del estado de salud y de la capacidad funcional de esta población (1).

Regularmente el estado de salud se define a base de indicadores como morbilidad, mortalidad y esperanza de vida. En la población de edad avanzada, además de estos

Dirigir correspondencia a: Dr. Erick Suárez, Departamento de Bioestadística y Epidemiología, Escuela Graduada de Salud Pública, Recinto Ciencias Médicas, Universidad de Puerto Rico, PO Box 365067, San Juan, Puerto Rico 00936-5067. Dirección electrónica: e_suarez@rcmaca.upr.clu.edu

indicadores, se agregan la capacidad funcional para llevar a cabo las actividades básicas del diario vivir. Estas actividades se dividen en dos tipos, a saber (2):

- (i) Actividades del diario vivir para el sostenimiento de la vida, tales como bañarse, vestirse, comer, usar el baño y ambular dentro de su hogar (*Activities of daily living*, ADL por sus siglas en inglés).
- (ii) Actividades relacionadas con aspectos conductuales y sociales para la vida en comunidad tales como prepararse alimentos, transportarse fuera del hogar, limpiar la casa, hacer compras, manejar el dinero y tomar los medicamentos (*Instrumentals Activities of daily living*, IADL por sus siglas en inglés).

Las ADL y las IADL representan los aspectos básicos esenciales para la vida independiente (3). En términos operacionales una persona es considerada dependiente cuando no puede llevar una ADL o tres o más IADL (1). En una comunidad en los Estados Unidos de Norteamérica se estimó que un 34.5% de la población hispana tiene problemas para llevar a cabo al menos una ADL (4). En este estudio también se reportó que el 18.9% de los hispanos necesitaban ayuda o están incapacitados para llevar a cabo al menos una ADL.

En Estados Unidos de Norteamérica se ha informado que los hispanos tienen una esperanza de vida mayor (3 años) comparado a la población general. En 1990, la esperanza de vida en la población latina radicada en USA fue de 79.1 años comparado con 75.4 años en la población total. A pesar de este incremento, se estima que dos de estos tres años son de un gran deterioro de salud, debido a que los riesgos de incapacidad son mayores en este grupo poblacional. Se estima que un promedio de 20.7 días al año la población latina está en cama por problemas de salud, mientras que en la población general el promedio es de 12.9 días (5). Además, existen notables diferencias en la morbilidad de hipertensión y de ciertos tipos de cáncer (hígado, páncreas, estómago y cerviz uterina) donde los riesgos son mayores en la población latina con respecto a la población general (5).

Entre las razones que pretenden explicar estas diferencias se mencionan las siguientes (4):

- (i) Una atención limitada para atender los problemas de incapacidad en la población hispana.
- (ii) La prevalencia de incapacidad funcional y de dependencia aumenta con la edad, por lo que se requiere una mayor atención de la familia y mayor utilización de los servicios de salud.

- (iii) Los hispanos alcanzan la edad avanzada con un nivel de educación más bajo y con menor ingreso.
- (iv) Los hispanos usualmente viven en condiciones donde el sistema de atención de salud es limitado para atender condiciones crónicas graves.

En un estudio de personas de edad avanzada mexicano-americanas (6), se demostró que existe una correlación significativa ($p < 0.05$) entre ciertas enfermedades y limitaciones funcionales. Por ejemplo, el tener un derrame cerebral se encontró asociado con las siguientes limitaciones funcionales: caminar en el cuarto (OR=5.7), bañarse (OR=5.6), limpieza personal (OR=7.4), vestirse (OR=6.2), comer (OR=7.5), trasladarse de la cama a la silla (OR=5.3) e ir al baño (OR=8.2). En el caso de tener cáncer se asoció con limitaciones al caminar en el cuarto (OR=2.2), bañarse (OR=2.2), limpieza personal (OR=7.4), comer (OR=2.5) y trasladarse de la cama a la silla (OR=1.8). Un ataque al corazón se asoció con bañarse (OR=1.9), vestirse (OR=2.2) y trasladarse de la cama a la silla (OR=1.9). En diabetes se encontró una asociación con caminar en el cuarto (OR=1.7), vestirse (OR=1.5) y trasladarse de la cama a la silla (OR=1.6).

En Puerto Rico existen pocos estudios epidemiológicos sobre capacidad funcional y la prevalencia de enfermedades crónicas en la población de edad avanzada (7). Las dificultades mayores para llevar a cabo este tipo de estudios son los altos costos y la logística necesaria para realizar una evaluación clínica de esta población, además de las limitaciones para localizar a la población de edad avanzada en una encuesta de viviendas. En este documento se presenta el proceso metodológico y los resultados obtenidos en una encuesta de viviendas, donde se entrevistó a personas de edad avanzada sobre la presencia de enfermedades crónicas y de limitaciones funcionales residentes de los municipios de Canóvanas, Carolina, Loíza y Trujillo Alto en Puerto Rico. Los objetivos específicos de este documento son los siguientes:

- (a) describir el proceso metodológico para diseñar una encuesta de viviendas no-institucionalizadas en la población de edad avanzada (65 años o más).
- (b) describir el proceso estadístico para estimar la prevalencia de limitaciones funcionales en las actividades del diario vivir (ADL y IADL).
- (c) describir el proceso estadístico para estimar la prevalencia de enfermedades crónicas por autoreporte.
- (d) estimar la prevalencia de limitaciones funcionales en las actividades del diario vivir (ADL y IADL).
- (e) estimar la prevalencia de enfermedades crónicas por autoreporte.

- (f) estimar la proporción de personas dependientes de edad avanzada.
- (g) describir las pruebas de concordancia entre las enfermedades crónicas obtenidas por autoreporte en la encuesta y aquellas reportadas durante un examen clínico.

Métodos

Para alcanzar los objetivos del estudio se realizó un estudio transversal a base de una muestra probabilística de viviendas en los municipios de Canóvanas, Carolina, Loíza y Trujillo Alto en Puerto Rico. La población de estudio fueron las personas de 65 años o más. Cuando las personas seleccionadas no podían proveer la información requerida, se utilizó a su principal proveedor de cuidado como un "proxy". La práctica de sustituir por "proxies" es de particular necesidad al entrevistar personas de edad avanzada, ya que aproximadamente un 20% de ellos están inhabilitados para contestar un cuestionario (8).

El cuestionario que se utilizó en este estudio fue basado en el *Second Generation Social Health Maintenance Organization Demonstration Initial Questionnaire*, preparado por HCFA (9). Los aspectos tratados en este cuestionario son los siguientes: información socio-demográfica, utilización de servicios de salud, actividades instrumentales y del diario vivir, funcionamiento físico y cognoscitivo, condiciones de salud, hábitos y problemas comunes del envejecimiento y apoyo social. El cuestionario fue traducido y adaptado culturalmente para entrevistar a ancianos puertorriqueños. Se desarrolló un manual para llevar a cabo las entrevistas y se adiestró a los entrevistadores con el propósito de homogeneizar el proceso de recopilación de datos.

Posteriormente, un subgrupo de los entrevistados fueron invitados a una evaluación clínica en el Centro de Diagnóstico y Tratamiento (CDT) del municipio de Gurabo en Puerto Rico. Esta evaluación clínica se basó principalmente de un examen físico sin exámenes de laboratorio y el historial clínico. El propósito era evaluar la concordancia entre la entrevista y la evaluación clínica. El tamaño total del subgrupo para este proceso de concordancia fue de 100 personas, balanceando el número de ancianos clasificados como "dependientes" e "independientes". Las personas se clasificaron como "dependientes" cuando informaban en la entrevista dificultades para llevar a cabo una o más de las ADL o en tres o más de las IADL.

Se espera que los participantes de este estudio formen parte de un futuro estudio que permita determinar los factores asociados a la dependencia funcional y a la utilización de servicios de salud.

Medidas de Resumen

La medida de resumen que se utilizó para cuantificar la presencia de ciertas enfermedades fue la prevalencia. Esta medida indica el número de casos existentes con una condición específica en un punto del tiempo, la cual se calcula de la forma siguiente (10):

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Personas con la condición}}{\text{Población expuesta}} \times 10^k$$

Por ejemplo, en Puerto Rico la prevalencia de diabetes mellitus en personas mayores de 65 años o más es 22.4 x 100 personas, lo que indica que existen en promedio 22.4 diabéticos por cada 100 personas (11). Debido a que la prevalencia no expresa la ocurrencia de casos nuevos en un tiempo (por ejemplo, casos nuevos de diabetes en un año) esta medida no es considerada una tasa (10). Cuando se estima los casos nuevos de una enfermedad durante un periodo de tiempo se determina la incidencia, expresada en términos de incidencia acumulada o densidad de la incidencia (10).

La medida que se utilizó para evaluar la reproducibilidad entre los diagnósticos por autoreporte y por examen físico fue el índice de Kappa:

$$\kappa = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

donde

P_o .- Indica la probabilidad de concordancia observada entre las dos evaluaciones

P_e .- Indica la probabilidad de concordancia esperada entre las dos evaluaciones

Rosner (1995) sugiere las categorías siguiente para interpretar el índice de Kappa (12):

$\kappa > .75$, denota excelente reproducibilidad

$.4 \leq \kappa \leq .75$ denota buena reproducibilidad

$0 \leq \kappa \leq .4$ denota una reproducibilidad marginal

Diseño de la Muestra

Para estimar la prevalencia de enfermedades crónicas y de limitaciones funcionales a través de entrevistas, se diseñó una encuesta mediante entrevista, con una muestra de 500 personas de 65 años o más. Estos fueron seleccionados de una muestra probabilística de viviendas a base de un diseño por conglomerados. El tamaño total de la muestra se estimó a base de los siguientes supuestos (13):

- (i) el 20% de la población tiene una limitación de movimiento o de autocuidado
- (ii) las estimaciones se realizan con un 95% de nivel de confianza
- (iii) y se desea un 3.5% de precisión en los estimadores.

El marco muestral estuvo basado en los mapas de cada municipio de la región de estudio (Canóvanas, Carolina, Loíza y Trujillo Alto), provistos por la Oficina del Censo de Población de la Junta de Planificación de Puerto Rico (14). La unidad primaria fue constituida por los grupos de bloques de viviendas definidos en el Censo de 1990. Los grupos de bloques que no tenían población para el 1990 o con población muy exigua se adjuntaron con grupos de bloques aledaños sin cruzar municipios, formando grupos de al menos 60 viviendas. En cada grupo de bloques se definió un número de unidades de muestreo (UM) con aproximadamente 40 viviendas cada una de estas unidades, utilizando la fórmula siguiente:

$$UM = \lfloor (Viviendas\ ocupadas / 40) + .5 \rfloor$$

donde $\lfloor X \rfloor$ indica la parte entera de X .

El total de unidades de muestreo obtenidas de la fórmula anterior fue 2,250. Fue necesario ajustar a un múltiplo de 50 para facilitar la obtención de unidades de muestreo, como más adelante se explica.

Según el Censo del 1990 en la región de estudio se habían reportado 90,202 viviendas ocupadas y 23,376 personas de 65 años o más. Por lo tanto, para el 1990, en promedio, vivía una persona de 65 años o más por cada 4 viviendas en esa región. Como consecuencia, se asumió que existían en promedio 10 personas de 65 años o más por cada unidad de muestreo definida, dada la siguiente relación:

$$10 = \frac{40 \text{ viviendas en promedio por UM}}{\text{Por cada 4 viviendas en promedio vive una persona de 65 años o más}}$$

Por lo tanto, para entrevistar en promedio 500 personas de 65 años o más era necesario seleccionar 50 unidades de muestreo.

Para determinar las unidades de muestreo de estudio se utilizó un proceso sistemático (15). Para implantar este proceso fue necesario ordenar a las unidades de muestreo por el valor promedio de la vivienda y el número de personas de edad avanzada según el Censo de 1990. Los pasos específicos para seleccionar las 50 unidades de muestreo requeridas son los siguientes (16):

- (i) Identificar el número de posibles UM para cada unidad primaria (UP):

UP₍₁₎: 9 UM UP₍₂₎: 7 UM UP₍₃₎: 13 UM UP₍₄₎: 6 UM

Cada UM se definió con un promedio de 40 viviendas. Se espera 10 personas de 65 años o más en cada UM, según el Censo de 1990.

- (ii) Ordenar todas las UP's por el valor promedio de la vivienda y el número de personas de edad avanzada, con las respectivas UM definidas:

UP₍₁₎:2 UM UP₍₂₎:12 UM UP₍₃₎:15 UM, ..., UP₍₇₎:13 UM

UP₍₁₎ indica la unidad primaria con el menor valor promedio de viviendas y el menor número de personas de edad avanzada. En caso de existir varias UP's con igual promedio en el valor de la vivienda, indicaría la de menor número de personas de edad avanzada.

- (iii) Definir un intervalo para cada UP_(i) de forma continua y a base del número de posibles UM's. El límite inferior de la primera unidad primaria, UP₍₁₎, sería el número uno y el límite superior sería el dos, porque existen solamente dos UM en esta unidad primaria. Para la segunda unidad primaria, el límite inferior sería el límite superior del intervalo anterior más uno, y el límite superior sería su límite inferior más el número de UM asociadas a esta unidad primaria menos uno. Este proceso continúa hasta completar el resto de las unidades primarias. Por ejemplo,
 - En la UP₍₁₎, la numeración sería 1 -2.
 - En la UP₍₂₎, la numeración sería 3-14.
 - En la UP₍₃₎, la numeración sería 15-29.
 - Así sucesivamente se siguen asignado números. En la UP₍₇₎, asumiendo que la UP₍₆₎ terminó en 57, la numeración sería 58-70.

- (iv) Identificar como una zona, UPZ, cada uno de estos intervalos consecutivos, que igualmente identifica una UP_(i). Por ejemplo,

- la zona uno es la secuencia de números 1-2
- la zona dos es la secuencia de números 3-14
- Así sucesivamente se siguen asignado las zonas

- (v) Seleccionar 50 unidades de muestreo de forma sistemática (k=45) a base de las UPZ. El valor de k se definió a base de la relación entre el total de posibles UM (2,250) y el total de UM requeridas, 50. A base de los intervalos de las UPZ, cada 45 UM se selecciona una unidad de muestreo. Supongamos que el número aleatorio inicial fue 18, entonces la primera UM seleccionada estaría en la UP₍₃₎ o la zona 3, porque el 18 está en el intervalo de esta zona. La segunda unidad seleccionada estaría en la UP₍₇₎ o zona 7, porque en el intervalo

de esta zona, 58-70, está la suma $18 + 45 = 63$. Así sucesivamente se siguen seleccionando las $UP_{(i)}$'s. Puede darse el caso que en una $UP_{(i)}$ se tenga que seleccionar más de una unidad de muestreo.

- (vi) Identificar en los mapas todos los bloques o manzanas de cada $UP_{(i)}$ seleccionada. Posteriormente estos bloques identificados se reagrupan, dependiendo del número de unidades de muestreo que se definieron previamente. Por ejemplo, si existen 20 bloques y se identificaron 2 UM, se pueden formar dos subgrupos de bloques. De estos subgrupos seleccionamos de forma aleatoria uno o más de ellos, dependiendo de los resultados del paso anterior. El total de estos subgrupos fue 50.
- (vii) Visitar los subgrupos de bloques seleccionados e identificar todas las viviendas ocupadas. Cada subgrupo de bloques define de forma más específica una UM. A través de este proceso se pretende dar igual probabilidad de selección a todas las unidades de muestreo.

En cada vivienda ocupada de las 50 UM seleccionadas, se identificaron a las personas de 65 años o más. En las viviendas con más de una persona de esta edad, se seleccionaba una persona de forma aleatoria. La persona seleccionada fue invitada a participar en la entrevista del estudio. Si la persona aceptaba participar se firmaba una hoja de consentimiento para participar en el estudio y se iniciaba la entrevista.

Grupo de Estudio

A partir de octubre de 1997 se inicio la recopilación de datos. En abril de 1998 se completo la última entrevista. Una vez finalizada la recopilación de datos ($n=487$) se creo una base datos con el paquete EpiInfo. Para establecer la confiabilidad de la información de la base de datos, se realizó un submuestreo de cuestionarios para verificar la entrada de datos.

En la descripción de los datos se identificó una diferencia importante entre el número de personas esperadas por UM (10 en promedio) y el número de personas entrevistadas por UM. En algunas UM no se pudo identificar personas de edad avanzada, mientras que en otras se encontraron más de 60 individuos de edad avanzada. Una de las razones principales de estas diferencias se puede atribuir a la gran diferencia entre las viviendas reportadas en el Censo de 1990 y las viviendas identificadas al momento de la entrevista para ciertas UM, principalmente en las zonas de bajos ingresos (Véase la Tabla 1). Otra de las razones fue que en algunas UM no se tuvo acceso, y por lo tanto, no se pudo determinar el

número de sujetos disponibles para la entrevista. Esta situación se dió especialmente en zonas de altos ingresos.

Tabla 1. Personas Entrevistadas por Sexo en cada Unidad de Muestreo Seleccionada

Zona de Muestreo*	Sexo		Total
	Femenino	Masculino	
1	5	1	6
3	1	1	2
4	26	18	44
5	60	35	95
6	8	6	14
8	11	6	17
9	9	7	16
10	6	2	8
11	37	27	64
12	6	5	11
13	1	1	2
14	1	0	1
15	0	1	1
17	0	1	1
18	0	1	1
21	20	20	40
22	2	3	5
23	12	7	19
26	2	1	3
27	11	1	12
28	9	4	13
29	2	4	6
30	6	3	9
33	7	3	10
34	1	1	2
35	8	1	9
36	1	1	2
37	6	4	10
39	3	0	3
40	7	3	10
42	6	1	7
44	5	2	7
45	3	0	3
46	2	4	6
47	0	1	1
48	18	9	27
Total	302	185	487**

* En total se programaron 50 zonas, las zonas con número más bajos son las de menor promedio en el valor de la vivienda. Las zonas sin entrevistados fueron: 2, 7, 16, 19, 20, 24, 25, 31, 32, 38, 41, 43, 49, 50

** 4 personas adicionales fueron entrevistadas pero la información proporcionada fue incompleta

En general, la tasa de no participación fue muy baja (<3%) en las viviendas que pudieron ser visitadas.

Modelo de Regresión Logística

Debido a la diferencia entre el número de personas entrevistadas y el número de personas esperadas (10 por zona), se utilizó un modelo de regresión logística incondicional para estimar la prevalencia de enfermedades crónicas y de las limitaciones funcionales reportadas, de la forma siguiente (17):

$$\text{Prevalencia} = 1 / \{1 + \exp[-(\beta_0 + \beta_1 \text{VALOR} + \beta_2 \text{SEXO} + \beta_3 \text{INTER})]\}$$

donde:

VALOR indica el valor promedio de las viviendas en la zona de muestreo correspondiente de cada entrevistado según el Censo de 1990.

SEXO indica el sexo del entrevistado (1-hombres, 0- femenino)

INTER indica el término de Interacción VALOR * SEXO. Si este término fuera significativo, podría indicar que la razón entre las prevalencia de cada sexo cambia según el valor de la vivienda.

β_i indica el coeficiente asociado a la variable "i"

Las enfermedades crónicas y las limitaciones funcionales por razones de salud en donde se utilizó el modelo de regresión logística fueron las siguientes:

i) Enfermedades o condiciones de salud

- Angina de pecho
- Enfermedades coronarias
- Fallo congestivo del corazón
- Problemas con las válvulas o con el ritmo del corazón
- Hipertensión o alta presión
- Infarto al miocardio
- Cáncer
- Diabetes mellitus
- Enfermedad de Alzheimer o demencia
- Trastorno mental o psiquiátrico
- Enfisema, asma o bronquitis
- Problemas de visión
- Problemas de audición
- Derrame cerebral
- Enfermedad de Parkinson
- Artritis
- Fractura de cadera

ii) Limitaciones funcionales por razones de salud:

- ♦ Instrumentales de la vida diaria (IADL)

- Salir a comprar artículos
- Usar el teléfono
- Hacer tareas domésticas livianas
- Preparar la comida
- Usar transporte público o privado
- Tomar las medicinas
- Manejar las finanzas
- ♦ Actividades del diario vivir (ADL)
- Bañarse
- Vestirse
- Acostarse o levantarse de la cama a la silla
- Comer
- Caminar
- Usar el servicio sanitario
- ♦ Otras Actividades
- Orinarse accidentalmente
- Defecar accidentalmente

Estimación de Prevalencia

El proceso para estimar la prevalencia de las condiciones de estudio fue el siguiente:

I) Determinar a través del modelo de regresión logística si las variables VALOR, SEXO y la interacción correspondiente es estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

II) En caso de que no existan términos significativos en la regresión logística, la prevalencia se estimará de la forma siguiente:

$$\text{Prevalencia} = 1 / \{1 + \exp[-(\hat{\beta}_0 \pm Z_{1-\alpha/2} * SE(\hat{\beta}_0))]\}$$

donde:

$SE(\hat{\beta}_0)$ es el error estándar del estimador del coeficiente $\hat{\beta}_0$.

$Z_{1-\alpha/2}$ es el percentil $1-\alpha/2$ de la distribución normal estandarizada

III) En caso de que SEXO o VALOR resulten estadísticamente significativos y la interacción no lo sea, la prevalencia se estimará a través de una suma de prevalencias ponderadas. Por ejemplo, en el caso de que el término SEXO sea estadísticamente significativo, el proceso de estimación sería el siguiente:

$$\hat{P} = W_F * \hat{P}_F + W_M * \hat{P}_M$$

donde

P_F es la prevalencia en el grupo de mujeres

P_M es la prevalencia en el grupo de hombres

W_F es la proporción de mujeres en la región según el Censo de 1990

W_M es la proporción de hombres en la región según el Censo de 1990

La estimación de la varianza de cada prevalencia en este caso está basado en la relación siguiente:

$$\text{Var}(\hat{P}_i) = W_F^2 * \text{Var}(\hat{P}_{(i)F}) + W_M^2 * \text{Var}(\hat{P}_{(i)M})$$

donde:

$$\text{Var}(\hat{P}_{(i)j}) = \hat{P}_{(i)j} * (1 - \hat{P}_{(i)j}) / n_j$$

n_j indica el número de personas entrevistadas en el sexo 'j'

IV) En caso de existir una interacción estadísticamente significativa entre SEXO y VALOR, se repetirá el modelo de regresión logística para cada sexo utilizando como única variable predictora la variable VALOR.

IV.1) Si VALOR resulta estadísticamente significativo, la prevalencia específica, tanto para hombres como para mujeres, se pondera de la forma siguiente:

$$\hat{P}_{(i)j} = \sum_{k=1} W_{jk} \hat{P}_{ijk}$$

donde

$P_{(i)j}$ indica la prevalencia de la condición 'i' en el sexo 'j'

W_{jk} indica la proporción de personas del sexo 'j' en la unidad de muestreo 'k'

P_{ijk} indica la prevalencia de la condición 'i' en el sexo 'j' en la unidad de muestreo 'k'

Para este caso la varianza se estima de la forma siguiente:

$$\text{Var}(\hat{P}_{(i)j}) = \sum W_{jk}^2 * \text{Var}(\hat{P}_{ijk}) = \sum W_{jk}^2 * \frac{\hat{P}_{ijk} * (1 - \hat{P}_{ijk})}{n_{jk}}$$

donde

n_{jk} indica el número de sujetos del sexo 'j' en la unidad de muestreo 'k'

IV.2) Si la variable VALOR resulta no significativa, tanto para hombres como para mujeres, las prevalencias específicas se estiman a base del modelo de regresión logística de la forma siguiente:

$$\hat{P}_{(i)j} = 1 / \{1 + \exp[-\hat{\beta}_0]\}$$

Resultados

En la mayoría de las enfermedades crónicas de estudio, al igual que en las limitaciones funcionales no se demostraron términos significativos ($p > 0.05$) en el modelo de regresión logística.

Para la enfermedad coronarias e infarto al miocardio,

el término de interacción VALOR*SEXO resultó significativo ($p < 0.05$). En el caso de hipertensión el único término significativo fue SEXO ($p < 0.05$). A base de estos resultados se estimaron las prevalencias de cada enfermedad y limitación funcional (Véase la Tabla 2 y Tabla 3).

Tabla 2. Prevalencia de Enfermedades Crónicas Autoreportadas

Condición	Prevalencia	
	Estimación Puntual	Intervalo de Confianza al 95%
Problemas visión	59.4%	54.8% - 63.8%
Artritis	57.2%	52.7%- 61.5%
Hipertensión *	51.8%	47.3%-56.3%
Diabetes mellitus	23.2%	19.6%-27.1%
Enfisema/asma	22.5%	19.0%- 26.4%
Problemas de audición	19.5%	16.2%- 23.2%
Angina de pecho	17.6%	14.5% - 21.3%
Problemas con válvulas	12.5%	9.9%-15.8%
Enf. Coronaria §	7.9 %	5.4% - 10.4%
Infarto al miocardio §	7.8%	5.4% - 10.3%
Cáncer	7.6%	5.6%- 10.3%
Derrame cerebral	6.5%	4.7% - 9.7%
Trastornos mentales	5.3%	3.6%-7.7%
Fallo congestivo del corazón	4.9%	3.3%-7.3%
Enf. de Alzheimer	4.1%	2.7%-6.3%
Enf. de Parkinson	2.4%	1.1%-3.8%
Fractura de cadera	2.0%	1.4% -4.3%
Perdida de brazo o pierna	1.2%	.05%-2.7%

* Término significativo ($p < 0.05$) en el modelo de regresión logística: SEXO

§ Término significativo ($p < 0.05$) en el modelo de regresión logística: VALOR*SEXO

Se estima que más de la mitad de la población de edad avanzada del estudio tiene problemas de visión (IC 95%: 54.8%,63.8%), artritis (IC 95%: 52.7%,61.5%) o hipertensión (IC 95%: 47.3%,56.3%) (Véase la Tabla 2). En el caso de hipertensión se encontró una diferencia significativa ($p < 0.05$) por sexo, en la cual las mujeres reportaron mayor prevalencia que los hombres (Véase la Tabla 4).

Aproximadamente se estima que una cuarta parte de población son diabéticos (IC 95%: 19.6%,27.1%). A esta enfermedad le siguieron las enfisemas, asma o bronquitis (IC 95%: 19.0%,26.4%), los problemas de audición

(IC 95%:16.2%,23.2%) y angina de pecho (IC 95%: 14.5%, 21.3%) (Véase la Tabla 2).

Tabla 3. Prevalencia de Limitaciones Funcionales Auto-reportadas

ADL y IADL	Prevalencia	
	Estimación Puntual	Intervalo de Confianza al 95%
Orinarse accidentalmente	39.9%	34.7%- 43.4%
Salir a comprar	27.8%	23.9% - 31.9%
Usar transporte	23.0%	19.5%-26.9%
Caminar	19.6%	16.3%-23.3%
Acostarse o levantarse	18.8%	15.6%-22.5%
Hacer tareas domésticas	18.4%	15.1%-22.1%
Preparar la comida	16.5%	13.5%-20.1%
Usar el Teléfono	13.4%	10.6% - 16.7%
Bañarse	13.0%	10.3%- 16.3%
Vestirse	11.4%	8.8%- 14.5%
Manejar sus finanzas	11.0%	8.5%- 14.1%
Tomar las medicinas	7.9%	5.9%- 10.7%
Defecarse accidentalmente	7.6%	5.5%- 10.2%
Usar servicio sanitario	7.4%	5.4%- 10.1%
Comer	3.9%	2.9%-6.1%
Escala de dependencia	29.9%	26.0%-34.1%

Uno de los problemas de mayor prevalencia en las actividades del diario vivir fueron los accidentes de orina, más de una tercera parte de la población se estima con esta limitación funcional (IC 95%: 34.7%,43.4%). Se estima que alrededor de una cuarta parte de la población tiene limitación para salir a comprar artículos de primera necesidad (IC 95%: 23.9%,31.9%) y usar transportación pública o privada (IC 95%: 19.5%,26.9%). Aproximadamente, una quinta parte de la población se estima tiene limitación para caminar (IC 95%: 16.3%,23.3%), problemas para entrar o salir de cama o levantarse de una silla (IC 95%:15.6%,22.5%) y para realizar tareas domésticas livianas (IC 95%:15.1%,

Tabla 4. Prevalencia de Hipertensión Autoreportada por Sexo

Sexo	Prevalencia	
	Estimación Puntual	Intervalo de Confianza al 95%
Hombre	43.1%	36.2%-50.6%
Mujer	59.4%	53.8%-64.8%

22.1%). Se estimó que una tercera parte de la población de 65 años o más (IC 95%: 26.0%,34.1%) pueden ser clasificadas como personas dependientes, a base de las limitaciones en los ADL y IADL (Véase la Tabla 3).

Evaluación de Concordancia

En general se observó una alta concordancia en el reporte de fractura de caderas (99%), fallo congestivo del corazón (94.9%), enfermedad de Alzheimer (94.9%), trastornos mentales (94%), cáncer (91.9%) y diabetes mellitus (90.9%). Las enfermedades con menor concordancia fueron: problemas de visión (68.3%), artritis (72%) y problemas de audición (73%) (Véase la Tabla 5).

El índice de Kappa indica una excelente reproducibilidad en diabetes mellitus (k=76.8%). Una buena reproducibilidad se observó en las siguientes condiciones: fractura de cadera (k=66.0%), fallo cardiaco (k=58.9%), enf. de Alzheimer (k=58.9%), hipertensión (k=57.5%), cáncer (k=51.1%) y trastornos mentales (k=47.6%) (Véase la Tabla 5).

Tabla 5. Índice de Kappa y Niveles de Concordancia entre la Entrevista y la Evaluación Clínica por Historial Físico

Condición	KAPPA ±SE	% Concordancia
Angina de pecho	35.75%±10%	77.8%
Enf. coronarias	23.4%±9.9%	80.8%
Fallo congestivo cardiaco	58.9%±9.7%	94.9%
Problemas de válvulas	37.9%±10.1%	82.5%
Hipertensión	57.5%±9.9%	79.0%
Infarto al Miocardio	35.2%±8.9%	85.8%
Cáncer	51.1%±9.9%	91.9%
Diabetes mellitus	76.8%±10%	90.9%
Enf. de Alzheimer	58.9%±9.7%	94.9%
Trastorno Mental	47.6%±8.5%	94.0%
Enfisema/Asma	39.6%±7.9%	82.0%
Problemas de visión	32.9%±9.9%	68.3%
Problemas de Audición	14.3%±6.8%	73.0%
Enf. de Parkinson	n.r.	n.r.
Derrame Cerebral	38.6%±9.9%	91.9%
Artritis	44.1%±9.8%	72.0%
Fractura de cadera	66.0%±9.4%	99.0%

n.r. No se informó ningún caso.

Conclusiones

A pesar de las limitaciones en la distribución de personas esperadas por el diseño de muestro y las personas entrevistadas por zona, fue posible realizar la estimación de la prevalencia de condiciones de salud y de limitaciones funcionales. Para llevar a cabo estas estimaciones se utilizó un modelo de regresión logística con las variables predictoras siguientes: valor promedio de la vivienda, la variable principal del diseño de muestreo, y sexo. Para determinar las prevalencias totales de cada condición de estudio, se ponderó la prevalencia específica por sexo o por el valor promedio de la vivienda, utilizando como factor de ponderación la distribución de estas variables en todas las zonas seleccionadas según el Censo de 1990.

Para determinar la validez de los resultados obtenidos es necesario comparar estos estimados con los datos existentes tanto en Puerto Rico como en otros países. Según los datos del Departamento de Salud de Puerto Rico (18), las condiciones crónicas más frecuentes en la población de 65 años o más en el 1989 fueron las siguientes (18): artritis y reumatismo (44.4%), hipertensión (35.6%), diabetes mellitus (22.4%) y problemas visuales (19.5%). Esta información presenta un patrón cualitativo similar a los resultados obtenidos en este estudio, donde las condiciones de mayor prevalencia fueron: problemas de visión (59.4%), artritis (57.2%), hipertensión (51.8%) y diabetes mellitus (23.2%).

En términos de hipertensión, según el Departamento de Salud de Puerto Rico en 1989 se reportó una prevalencia no ajustada por edad de un 42.2% en varones, mientras que en mujeres fue mayor con un 57.8% (18). En el estudio presente la prevalencia fue de un 43.1% en varones y un 59.4% en mujeres.

Con relación a las limitaciones funcionales resaltó la incontinencia urinaria como la condición de mayor prevalencia, con aproximadamente un 40%. Las condiciones que le siguieron fueron: salir de compras (27.8%), transportarse (23.0%), caminar (19.6%), acostarse o levantarse (18.8%) y realizar tareas domésticas. Las limitaciones de menor frecuencia fueron: usar los servicios sanitarios (7.4%) y comer con dificultad (3.9%). Markides y colegas (19) reportaron prevalencias similares para bañarse (11.7%), vestirse (9.5%), usar los servicios sanitarios (7.5%) y problemas para comer (5.4%). Una de las limitaciones encontradas en este estudio de Markides y colegas (19) fue caminar por lo menos media milla, donde se informó un 28.9%; ésto puede ser equivalente a salir de compras en nuestro estudio, donde se estimó una prevalencia de 27.8% (IC 95%: 23.9%,31.9%).

La buena reproducibilidad que se observó en el diagnóstico a través de la entrevista y la evaluación clínica a través del examen físico indican que el cuestionario podría ser utilizado como un buen instrumento para estudio de cernimiento. Sin embargo, es necesario realizar futuras evaluaciones de sensibilidad y especificidad para ciertas enfermedades utilizando un diagnóstico estándar (*Gold Standard*).

En general podemos concluir que la metodología utilizada fue consistente con las estimaciones de ciertas condiciones de salud reportadas en la literatura científica y en los informes del Departamento de Salud de Puerto Rico. Sin embargo, es necesario continuar evaluando la metodología, tanto de diseño como de análisis, que nos permita estudiar de forma periódica y consistente a la población de edad avanzada.

Abstract

In order to plan the health services for the elderly population, it is necessary to quantify their health status and their functional capacity. In Puerto Rico, few epidemiological studies have been conducted regarding functional capacity and chronic diseases in the elderly population. One of the difficulties to undertake these studies is the high cost and risks to move this population for clinical exams, in addition to the methodology limitation of self-report in the elderly population.

This study shows the use of logistic regression to estimate the prevalence of chronic diseases and functional capacity, when the observed data are not consistent with the planned sampling scheme.

Four hundred and eighty-seven elderly persons (65 yr. and over) were interviewed in the municipalities of Canóvanas, Carolina, Loíza and Trujillo Alto in Puerto Rico, using a cross-sectional design.

More than half of the elderly had visual problems (IC 95%: 54.8%, 63.8%), arthritis (IC 95%: 52.7%, 61.5%) and hypertension (IC 95%: 47.3%, 56.3%). In the case of hypertension, significant differences ($p < 0.05$) by sex were observed, where women reported a higher prevalence than men.

One of the higher prevalences in the functional capacity status was with urine accidents. More than one-third of the population is estimated to have this problem (IC 95%: 34.7%, 43.4%). One-fourth of the population had limitations with going out for shopping (IC 95%: 23.9%, 31.9%) and using public and private transportation (IC 95%: 19.5%, 26.9%).

We conclude that the applied methodology was consistent with the estimation presented in the literature and statistics from the Puerto Rico Health Department.

However, it is necessary to continue assessing the design and analytical methodology, in order to undertake consistent and periodic evaluations of the elderly population.

Agradecimientos

Deseamos expresar nuestro agradecimientos al Dr. Boulton por sus comentarios en el diseño de este estudio. También agradecemos al Dr. Kane todos sus valiosas sugerencias para llevar a cabo este estudio, además de habernos facilitado el cuestionario que se utilizó de base en este estudio. Finalmente agradecemos a la Dra. Cynthia Pérez por sus comentarios y sugerencias en la redacción de este documento.

Este proyecto fue financiado por la División de Protección y Promoción de la salud, Sección de Geriátrica, Departamento de Salud, Estado Libre y Asociado de Puerto Rico.

Referencias

1. Boulton C, Kane R, Louis T, Boulton L, McCaffrey D. Chronic conditions that lead to functional limitations in the elderly. *J Gerontol* 1993;1:M28-M36.
2. Branch L, Hoening H. Measuring of physical functioning. *Generations*. Spring, 37-40, 1997.
3. Gill T, Williams C, Richardson E, Berkman L, Tinetti M. A predictive model for ADL dependence in community-living older adults based on a reduced set of cognitive status items. *J Amer Geriatr Soc* 1997;5:441-445.
4. Hamman R, Mulgrew Ch, Baxter J, Shetterly S, Swenson C, Morgenstern N. Methods and prevalence of ADL limitations in hispanic and non-hispanic white subjects in rural Colorado: the San Juan Valley Health and Aging Study. *AEP Vol. 9, No. 4, May 1999;225-235.*
5. Bernard M, Lampley-Dallas V, Smith L. Common health problems among minority elders. *J Am Diet Assoc* 1997;97:771-776.
6. Markides K, Stroup-Beham Ch, Goodwin J, Perkoski L, Lichtenstein M. The effect of medical conditions on the functional limitations of Mexican-American elderly. *AEP* 1996;6:386-391.
7. De Andino R, Conde J, Mendoza M. El envejeciente de Gurabo. Un perfil biosociosocial de una comunidad en Puerto Rico. *Bol Asoc Med P R* 1989;8,345-350.
8. Magaziner J. The Use of Proxy Respondents in Health Studies of the Aged. In: Wallace R, Woolson R, editors. *The epidemiologic study of the elderly*. New York: Oxford Press; 1992.
9. HCFA Second Generation Social Health Maintenance Organization Demonstration Initial Questionnaire. *Mathematica Policy Research*. March 1997.
10. Selvin S. *Statistical analysis of epidemiologic data*. New York: Oxford University Press; 1996.
11. Departamento de Salud de Puerto Rico. Informe Annual de Estadísticas Vitales: 1994. Oficina de Estadísticas de Salud, Estado Libre Asociado de Puerto Rico, 1997.
12. Rosner B. *Fundamentals of biostatistics*. Fourth edition. USA: Duxbury Press; 1995.
13. National Aging Information Center. Older persons with mobility and self-care limitations: 1990. *National Analysis*. January 8, 1996.
14. Junta de Planificación de Puerto Rico. *Negociado del Censo, Censo de Población y Vivienda*, San Juan Puerto Rico, 1990.
15. Levy P, Lemeshow S. *Sampling of populations: methods and applications*. New York: John Wiley and Sons; 1991.
16. Kish L. *Survey sampling*. New York: John Wiley & Sons Inc; 1967.
17. Collett D. *Modelling binary data*. London: Chapman and Hall; 1991.
18. Departamento de Salud de Puerto Rico. Informe de datos sobre morbilidad crónica: 1989. Muestra Básica de Salud, VIII- C-2 serie 16, Oficina de Estadísticas de Salud, Estado Libre Asociado de Puerto Rico, 1993.
19. Markides K, Stroup-Benham Ch, Goodwin J, Perkowski L, Lichtenstein M, Ray L. The effect of medical conditions on the functional limitations of Mexican-American elderly. *AEP* 1996;6:386-391.