



Informe 
Factores de
Riesgo de la
Diabetes

Encuesta Nacional de
Factores de Riesgo

2009

Provincia del Neuquén





PROVINCIA DEL NEUQUÉN

**Ministerio de Economía
y Obras Públicas
Subsecretaría de Ingresos
Públicos**

Gobernador de la Provincia
Dr. Jorge Augusto SAPAG

Ministro de Economía
y Obras Públicas
Cr. Omar GUTIERREZ

Subsecretario de Ingresos Públicos
Lic. Alejandro MONTEIRO

Coordinador Fiscal y Económico
Lic. Mario Alberto PILATTI

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS DE LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN

Directora Provincial:
Mg. en Demografía:
Ana Carolina HERRERO

Dirección de Estadísticas
Sociodemográficas
Directora:
Lic. en Sociología:
María Eugenia ÁLVAREZ

Dirección de Estadísticas
Económicas
Directora:
Contadora Pública:
María Elisa BOESS

Dirección de Informática y
Cartografía Digital
Directora:
Lic. en Turismo:
Silvina KOPPRIO

Dirección de Coordinación
Estadística
Director:
Téc. Sup. en Higiene y
Seguridad en el Trabajo
Dante Roberto STEFANUTO



**DIRECCIÓN PROVINCIAL
DE ESTADÍSTICA Y CENSOS
DE LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN**

**Directora Provincial:
Mg. en Demografía:
Ana Carolina HERRERO**

Equipo Técnico

Lic. en Estadística
Carolina OCCELLI

Control de Edición

**Dirección de Coordinación
Estadística**
Director:
Téc. Sup. en Higiene y
Seguridad en el Trabajo
Dante Roberto STEFANUTO

**Diseño De Tapa:
Departamento de Diagramación**
Dis. Gráfica
Laura RINZAFRI

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETIVOS.....	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	3
3.1. Metodología.....	3
3.2. Variables de Análisis.....	3
3.2.1. Variables Sociodemográficas.....	3
3.2.2. Indicadores de Salud.....	3
4. RESULTADOS.....	4
4.1. Resultados del Análisis Factorial de Correspondencias (AFC).....	4
<i>Gráfico 1: Distribución de la primera y segunda componente.....</i>	5
<i>Gráfico 2: Distribución de la primera y tercera componente.....</i>	6
4.2. Resultados del Test de Independencia Chi Cuadrado.....	6
4.3. Resultados del Modelo Lineal Generalizado (MLG).....	6
5. CONCLUSIONES.....	8
6. BIBLIOGRAFÍA.....	8

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades no transmisibles (enfermedades cardiovasculares, lesiones, cáncer, etc) constituyen las causas más importantes de muerte en nuestro país. Para poder realizar actividades de promoción de la salud y prevención de estas enfermedades, es necesario actuar sobre sus determinantes, los llamados **factores de riesgo**.

La encuesta de Factores de Riesgo (EFR) constituye un sistema de vigilancia epidemiológica que permite la recolección sistemática y continua de información y tiene como objetivo monitorear la evolución de los principales factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles, evaluar el impacto de políticas de prevención realizadas a nivel nacional y provincial, y contribuir como insumo fundamental para la planificación y ejecución de la Estrategia Nacional de Prevención y Control de Enfermedades No Transmisibles. Los factores de riesgo para estas enfermedades incluyen factores biológicos (hipertensión, sobrepeso, etc.), conductuales (dieta, actividad física, consumo de tabaco, etc.), y determinantes sociales (condiciones de vida, ámbito socioeconómico y cultural, etc.).

En el presente trabajo interesa particularmente conocer los factores de riesgo asociados a la diabetes. Saber cuáles son los individuos más propensos a desarrollar la enfermedad y que medidas deben tomar en cuanto a prevención y cuidado de su salud.



La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. La insulina

es una hormona que regula el azúcar en la sangre. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre), que con el tiempo daña gravemente muchos órganos y sistemas, especialmente los nervios y los vasos sanguíneos.

En la actualidad la carga de obligaciones, el ritmo de vida en permanente tensión y la falta de descanso y relajación, atentan contra la calidad de vida. Una persona estresada produce la hormona cortisol y con ello sube su azúcar en sangre. Esto

genera que el páncreas deba crear más insulina. El cortisol aumenta su apetito, haciéndolo comer desordenadamente y aumentando la toxicidad en su cuerpo. Por último, las grasas se asientan, debido al desorden alimenticio y la falta de ejercicio; lo que provoca un círculo vicioso que afecta directamente la calidad de vida de esa persona y le genera además de diabetes, infartos agudos de miocardio, insuficiencia renal crónica, cataratas, y ataques cerebrovasculares, entre otras muchas dolencias.

Dentro de las medidas a tomar, que recomienda la Organización Mundial de la Salud, para reducir la carga de diabetes, se encuentran: dieta saludable, actividad física regular, mantenimiento de un peso corporal normal y evitar el consumo de tabaco.



2. OBJETIVOS

- Conocer los factores de riesgo asociados a la diabetes, para saber cuáles son los individuos más propensos a desarrollar la enfermedad y que medidas deben tomar en cuanto a prevención y cuidado de su salud.
- Estimar la probabilidad de desarrollar diabetes de los individuos en riesgo y no.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Metodología

Para responder a dichos objetivos y en base a los resultados de la encuesta Nacional de Factores de Riesgo 2009 (ENFR 2009) relevada sobre aquellos individuos mayores de 18 años de la ciudad de Neuquén, se lleva a cabo un análisis en distintas etapas:

1. Análisis descriptivo de las variables de interés, con el objeto de conocer la distribución de los casos en estudio y la prevalencia de diabetes.
2. Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) para identificar perfiles de individuos y poder así determinar la población bajo riesgo.
3. Test de Independencia Chi Cuadrado de las variables resultantes del análisis de Correspondencias, de modo de evaluar asociación entre los factores de riesgo y la prevalencia de diabetes.
4. Modelo de regresión logística que permita estimar la probabilidad de desarrollar diabetes para los diferentes perfiles de individuos.



3.2. Variables de análisis

Dada la gran cantidad de variables que contiene la encuesta, fue necesario considerar para este análisis, sólo las variables sociodemográficas

fundamentales y algunos de los indicadores propuestos por la Organización Panamericana de la Salud en su "Herramienta para Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles", y por el CDC, en su documento "Indicators for Chronic Disease Surveillance". Por otra parte, en algunos casos fue necesario reagrupar categorías de variables que consideran muchos niveles de respuesta, dado a que se presentaban frecuencias muy bajas y el análisis resulta inadecuado en estas ocasiones. El conjunto de variables bajo estudio, y sus respectivas frecuencias, es el siguiente:

3.2.1. Variables Sociodemográficas:

- **Sexo**
Varón (47,1%)
Mujer (52,9%)
- **Edad**
18 a 24 (19,1%)
25 a 34 (22,7%)
35 a 49 (26,3%)
50 a 64 (21,4%)
65 y más (10,4%)
- **Nivel de instrucción**
Hasta primario incompleto (10,5%)
Prim completo/Sec incompleto (42,7%)
Secundario completo (21,0%)
Terc. o univ. incompleto y más (25,9%)
- **Necesidades Básicas Insatisfechas**
Al menos un indicador (10,1%)
Sin indicadores (89,9%)
- **Condición de actividad**
Ocupado (65,0%)
Desocupado (5,4%)
Inactivo (29,5%)
- **Cobertura de salud**
Si (69,3%)
No (30,7%)

3.2.2. Indicadores de Salud:

- **Salud general**
Excelente/Muy buena (35,9%)
Buena (42,5%)
Regular/Mala (21,6%)

- **Nivel de Actividad física:**

Intenso (15,3%)
Moderado (33,2%)
Bajo (51,5%)

- **Peso Corporal:**

Normal (46,5%)
Sobrepeso (35,3%)
Obesidad (18,2%)

- **Consumo de frutas y verduras:**

Si (4,5%)
No (95,5%)

- **Prevalencia de Hipertensión Arterial:**

Si (33,1%)
No (66,9%)

- **Prevalencia de Hipercolesterolemia:**

Si (29,1%)
No (70,9%)

- **Agregado de sal a los alimentos:**

Nunca (57,0%)
Raras veces (19,6%)
Siempre o casi siempre (23,4%)

- **Prevalencia de Diabetes:**

Si (7,8%)
No (92,2%)

- **Consumo de Tabaco:**

Fumador (29,1%)
Ex fumador (17,3%)
No fumador (53,7%)

- **Consumo de alcohol de riesgo:** más de 1 trago promedio por día en mujeres o más de 2 tragos promedio por día en hombres. Definición de trago: equivalente a una lata de cerveza, una copa de vino o una medida de bebida fuerte.

Sí (4,1%)
No (95,9%)

- **Consumo de alcohol episódico:** 5 tragos o más en una oportunidad, en los últimos 30 días

Sí (38,2%)
No (61,8%)



4. RESULTADOS

4.1. Resultados del Análisis Factorial de Correspondencias (AFC)

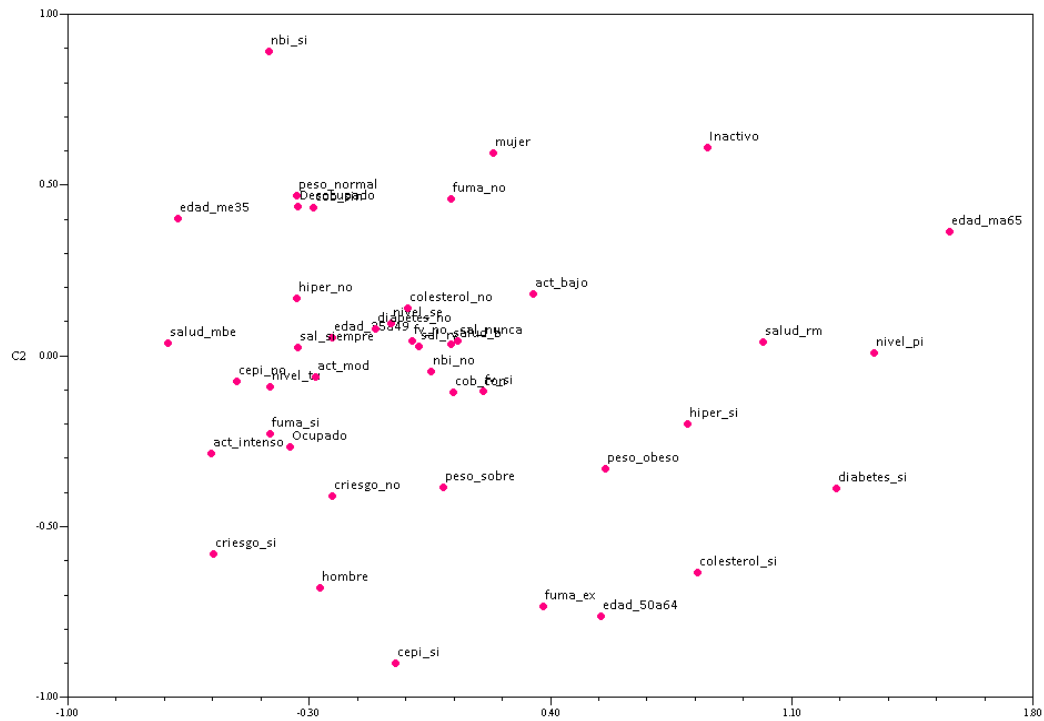
Es de esperar que el resultado de un análisis sobre muchas variables observadas necesite un gran número de variables resumen, o componentes, para explicar gran parte de la variabilidad total de los datos. En el caso bajo estudio, la variabilidad explicada por las primeras 3 componentes es apenas un poco más que el 20% de la variabilidad total, sin embargo la cercanía de los puntos indica asociación entre variables y permite identificar algunos perfiles. Además, la correlación entre el espacio inicial con las 17 variables en estudio y las el espacio reducido con las 3 variables resumen es de 0.56, lo que indica que retener estas tres primeras componentes argumenta gran parte de la variabilidad general de los datos.

En el Gráfico 1 se encuentran representadas la primera y segunda componentes (C1 y C2) resultantes del ACM. En el mismo se puede ver, en base a la cercanía de los puntos, que la presencia de diabetes está asociado a personas mayores de 50 años, obesas, con declaración de estado de salud de regular a mala, con presencia de hipertensión e hipercolesterolemia. En contraposición, la ausencia de diabetes se ve asociado a personas de peso normal, jóvenes, sin la presencia de colesterol e hipertensión, que raras veces o nunca agregan sal a las comidas y que realizan actividad física moderada. En el Gráfico 2 se puede observar el aporte de la tercer componente (C3), reforzando las mismas relaciones que marcan las componentes 1 y 2 y, mostrando además que no hay consumo de alcohol de riesgo

en los no diabéticos y la posibilidad de la asociación de la inactividad laboral en aquellas personas que sí desarrollaron diabetes y la ocupación o actividad económica para aquellas que no lo hicieron.

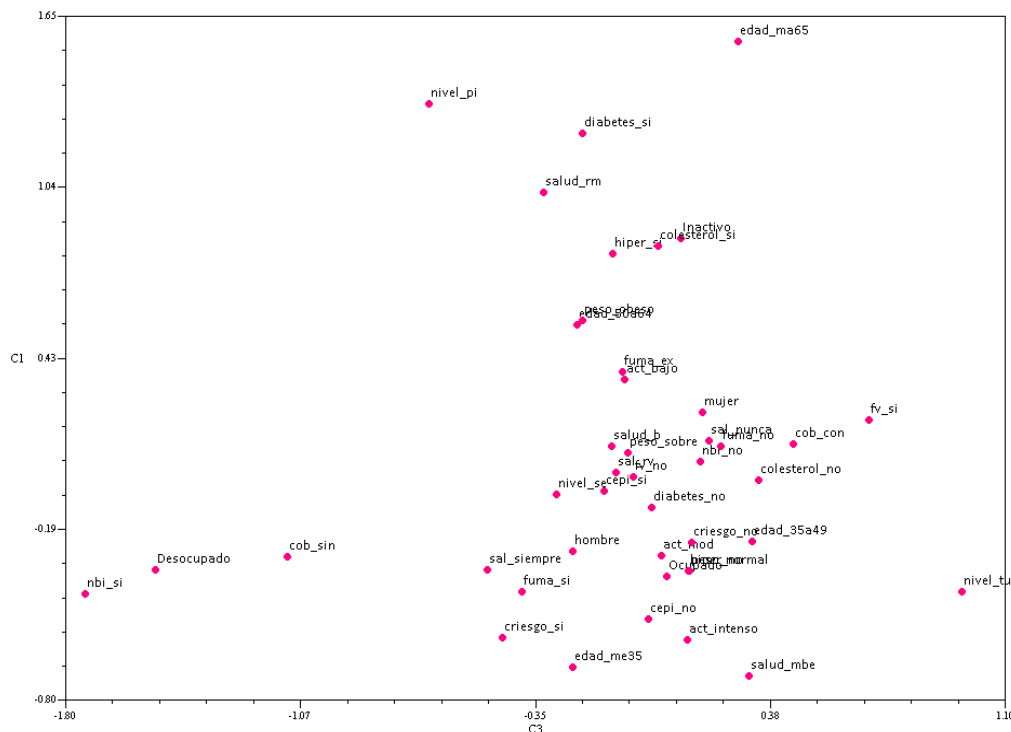
De este primer análisis se puede pensar que la prevalencia de diabetes puede estar asociada a factores biológicos como ser la hipertensión arterial, el peso corporal elevado y la prevalencia de hipercolesterolemia. En menor medida, asociada a factores conductuales: actividad física, consumo de tabaco, agregado de sal a las comidas y actividad física. Y, una muy escasa asociación con los determinantes sociodemográficos, sexo, edad y nivel de instrucción.

Gráfico 1: Distribución de primera y segunda componente



Fuente: Elaborado por la Dirección Provincial de Estadística y Censos del Neuquén

Gráfico 2: Distribución de primera y tercera componente



Fuente: Elaborado por la Dirección Provincial de Estadística y Censos del Neuquén

4.2. Resultados del Test de Independencia Chi Cuadrado

En base a las variables que mayor peso tienen en el análisis anterior (sexo, edad, nivel de instrucción, actividad física, consumo de tabaco, prevalencia de colesterol, peso, agregado de sal, consumo de frutas y verduras, prevalencia de colesterol), se decide evaluar la posible asociación con la variable de interés, que es la prevalencia de diabetes. Se llevaron a cabo test parciales de independencia Chi cuadrado, para probar si dicha asociación es significativa y para tener una idea general de la relación entre las variables, que permita dilucidar un modelo a plantear para estimar la probabilidad de desarrollar diabetes. Del resultado de dichos test resultan significativamente asociadas a la



prevalencia de diabetes: la edad, el nivel de instrucción, el peso corporal, la prevalencia de colesterol y la prevalencia de hipertensión arterial.

4.3. Resultados del Modelo Lineal Generalizado (MLG)

A simple vista, y por los análisis parciales, se ve que es posible encontrar un modelo que explique la prevalencia de diabetes en base a los distintos factores de riesgo.

Luego de varias pruebas, el modelo final para estimar la probabilidad de desarrollar diabetes es el de efectos principales y resulta:

$$\eta = -1,89041 + 0,40496PRV_HA(SI) + 0,44522PC_AGR(Obeso) - 0,38659PC_AGR(Sobrepeso) + 0,50200PRV_COL(SI)$$

$$\pi(x) = \frac{e^{-1,89041 + 0,40496PRV_HA(SI) + 0,44522PC_AGR(Obeso) - 0,38659PC_AGR(Sobrepeso) + 0,50200PRV_COL(SI)}}{1 + e^{-1,89041 + 0,40496PRV_HA(SI) + 0,44522PC_AGR(Obeso) - 0,38659PC_AGR(Sobrepeso) + 0,50200PRV_COL(SI)}}$$

En base a las estimaciones, y en términos de razones de odds¹, se puede decir que:

- $\exp(0,50200)=1,652$: la chance de que una persona tenga diabetes aumenta 65% si la persona tiene colesterol.
- $\exp(0,40496)=1,499$: La chance de que una persona tenga diabetes aumenta 50% si la persona tiene presión arterial.
- $\exp(0,44522)=1,561$: La chance de que una persona tenga diabetes aumenta 56% si la persona es obesa en lugar de encontrarse en un peso normal.
- Por otro lado la probabilidad de desarrollar diabetes, teniendo peso normal y colesterol pero no hipertensión es 0,200. Mientras que bajo las mismas condiciones de peso, pero en personas hipertensas que no presentan colesterol es 0,185.
- La probabilidad de que una persona tenga diabetes, siendo obeso con presencia de colesterol e hipertensión arterial es 0,369.



Por otra parte, se pueden interpretar los resultados en términos de probabilidad:

- La probabilidad² de que una persona tenga diabetes, teniendo un peso normal pero con presencia de colesterol e hipertensión arterial es 0,2722
- La probabilidad de tener diabetes con un peso normal pero sin colesterol e hipertensión es 0,131.

¹ Es una medida que intenta estimar la fuerza de asociación entre un factor de riesgo y la presencia de un evento (enfermedad). Odd es la razón entre la chance de ocurrencia de un evento y la chance de no ocurrencia de dicho evento.

²
$$\pi(x) = \frac{e^{-1,89041 + 0,40496 + 0,50200}}{1 + e^{-1,89041 + 0,40496 + 0,50200}} = \frac{e^{-0,98345}}{1 + e^{-0,98345}} = 0,272$$

5. CONCLUSIONES

Si bien pareciera, en base a los análisis de correspondencia e independencia, que muchos factores de riesgo están directamente asociados a la prevalencia de diabetes, como ser factores conductuales como la dieta, la actividad física y, determinantes sociodemográficas como la edad, el sexo; sólo resultaron significativas en el modelo de regresión logística, los factores de riesgo del tipo biológico: el colesterol, la hipertensión arterial y el peso corporal. Sin embargo, se sabe por estudios médicos, que estos factores conductuales están asociados de alguna manera a la prevalencia de colesterol y de hipertensión, por lo que indirectamente estarían siendo un factor de riesgo para la prevalencia de diabetes³.

En base al modelo de efectos principales resultante, se

puede concluir que la chance de que una persona tenga diabetes aumenta 65% si ésta tiene colesterol,

50% si la persona tiene presión arterial y 56% si la persona es obesa en lugar de encontrarse en un peso normal.

Por otra parte, se estima que la probabilidad de que una persona desarrolle diabetes, teniendo un peso normal con presencia de colesterol e hipertensión arterial es 0,272; mientras que esta probabilidad es mucho menor, igual a 0,131, para



una persona en igual condiciones de peso pero sin poseer ninguno de los factores de riesgo biológicos. Por otra parte, y en personas de peso normal, la probabilidad de desarrollar diabetes es similar si se tiene sólo alguno de estos dos factores de riesgo, solo colesterol 0,200 y 0,185 en personas sólo hipertensas.

Por último, y como es de esperar estas probabilidades aumentan si la persona es obesa, siendo la probabilidad de desarrollar diabetes en personas obesas, hipertensas e hipercolesterolémicas igual a 0,369.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Cuadras, C.M. (2010) Análisis Nuevos Métodos de Análisis Multivariante. CMC Editions Manacor 30 08023 Barcelona, Spain.
- Faraway Julián J. (2006) - Extending the Linear Model with R.
- Lee, Nelder & Pawitan (2006) - Generalized Linear Models With Random Effects.
- McCullagh & Nelder (1989) - Generalized Linear Models Second Edition.
- McCulloch & Searle (2001) - Generalized, Linear, and Mixed Models. Wiley series in probability and statistics.

³ The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. Editors National High Blood Pressure Education Program. Source Bethesda (MD): National Heart, Lung, and Blood Institute (US); 2004 Aug. Report No.: 04-5230.
Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Circulation. 2002 106(25):3143-421.