

“PERFECCIONAMIENTO DE UN MODELO EXPLICATIVO MULTIVARIABLE RELATIVO A LA PREVALENCIA DE VIDA DE USO DE SUSTANCIAS PSICOACTIVAS EN LA POBLACIÓN DE ESTUDIANTES DE PRIMARIA DE MENORES EN EL PERÚ”. Aplicación de un modelo de regresión logística.

**Luis Antonio Sánchez
José Ramos Madrid**

ANTECEDENTES

Entre los meses de Julio y Diciembre de 1998 se realizó en el Perú un estudio epidemiológico sobre uso de drogas con cobertura nacional, a fin de conocer características, opiniones, percepciones y concepciones de estudiantes de educación primaria de menores, docentes de educación primaria, alumnos de centros de formación magisterial y docentes de estos centros. El estudio se realizó por encargo de la Dirección de Prevención Integral del Ministerio de Educación y con el financiamiento del Programa de las Naciones Unidas para la Fiscalización Internacional de Drogas (PNUFID)(1). Los autores del presente artículo participaron en el estudio referido en calidad de Investigadores.

El estudio tenía como limitación el haber realizado estimaciones univariadas y bivariadas sobre la prevalencia de vida de sustancias de origen ilegal en la población de estudiantes de primaria. Tomando como base teórica otras investigaciones y propuestas realizadas en el ámbito nacional e internacional, se diseñó una estrategia para procesar los datos del estudio de 1998 empleando herramientas de cálculo estadístico multivariable. Empleando la técnica estadística denominada “regresión logística”, se obtuvo un modelo más potente, ya que permitía explicar la acción simultánea de un conjunto de variables con relación a la prevalencia de vida de uso de sustancias psicoactivas.

UNIVERSO Y MUESTRA

El marco de referencia lo constituyeron las ciudades con poblaciones superiores a los 20,000 habitantes. Se contó con la proyección a 1998 de la población de las ciudades de mayor concentración humana, obtenidos de la Dirección Técnica de Demografía y Estudios Sociales del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Se seleccionaron las siguientes ciudades:

| | |
|----------------------|---|
| Lima Metropolitana : | Lima Metropolitana y Callao (*) |
| Resto de la Costa : | Trujillo(*), Chiclayo, Tumbán, Ferreñafe y Tacna Sierra |
| : | Arequipa(*), Cuzco, Cajamarca, Ayacucho, Jaén |
| Selva : | Iquitos(*), Pucallpa, Tarapoto, Moyobamba y Puerto Maldonado. |

(*) Ciudades auto-representadas

El universo estimado estaba conformado por un total de 4'394,450 alumnos, distribuidos en Lima y en las tres regiones naturales de la siguiente forma:

| ALUMNOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE MENORES (PROYECCIÓN 1998) en miles | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | Primaria Sistema Nacional | Primaria Sistema Estatal | Sistema Primaria Privado |
| Total | 4 394,45 | 3 874,82 | 519,63 |
| Lima Metropolitana | 2 264,78 | 1 937,41 | 327,37 |
| Costa | 1 194,07 | 1 084,95 | 109,12 |
| Sierra | 731,47 | 658,72 | 72,75 |
| Selva | 204,13 | 193,74 | 10,39 |

Estimado a Junio de 1998 según la matrícula - Ministerio de Educación
(Dirección de Estadística)

| DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE ALUMNOS DE PRIMARIA DE MENORES | | |
|---|---------------------|--------------------|
| Región | Muestra Estimada | Total Encuestas |
| Total | 8 120 | 8 213 |
| Lima - Callao | 2 520 | 2 572 |
| Costa | 1 820 | 1 838 |
| Sierra | 2 100 | 2 121 |
| Selva | 1 680 | 1 682 |

EDAD DE LOS NIÑOS, PREVALENCIA Y EDAD DE INICIO IDENTIFICADA EN LA MUESTRA

| PROMEDIO DE EDADES SEGÚN GRADO DE ESTUDIO | | | |
|--|------|-------|-------|
| Grado de Estudios | Mín | Máx | Prom. |
| 1ro | 5,00 | 10,00 | 6,17 |
| 2do | 6,00 | 11,00 | 7,33 |
| 3ro | 6,00 | 13,00 | 8,40 |
| 4to | 7,00 | 16,00 | 9,51 |
| 5to | 7,00 | 16,00 | 10,55 |
| 6to | 8,00 | 17,00 | 11,53 |

PREVALENCIA DE VIDA DE USO DE DROGAS NACIONAL Y REGIONAL

| SUSTANCIA | Región | | | | NIVEL NACIONAL |
|---------------------|--------|-------|--------|-------|----------------|
| | Lima | Costa | Sierra | Selva | |
| BEBIDAS ALCOHOLICAS | 9,95 | 9,09 | 10,18 | 13,73 | 10,59 |
| TABACO | 3,50 | 3,86 | 3,63 | 2,38 | 3,38 |
| HOJA DE COCA | 0,74 | 0,38 | 2,07 | 0,18 | 0,89 |
| INHALANTES | 0,08 | | 0,19 | 0,18 | 0,11 |
| MARIHUANA | 0,16 | | 0,09 | | 0,07 |
| COCAINA | 0,04 | 0,05 | | 0,06 | 0,04 |

EDAD DE INICIO EN EL CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS A NIVEL NACIONAL Y POR REGIONES

| REGION | MINIMO | MAXIMO | PROMEDIO | S _x | C.V. |
|--------|--------|--------|----------|----------------|------|
| Lima | 4 | 15 | 9,28 | 2,13 | 22,9 |
| Costa | 4 | 14 | 8,79 | 2,13 | 24,2 |
| Sierra | 4 | 14 | 8,60 | 2,07 | 24,1 |
| Selva | 4 | 15 | 8,58 | 2,23 | 26,0 |
| Total | 4 | 15 | 8,78 | 2,11 | 24,0 |

EDAD DE INICIO EN EL CONSUMO DE TABACO A NIVEL NACIONAL Y POR REGIONES

| REGION | MINIMO | MAXIMO | PROMEDIO | S _x | C.V. |
|--------|--------|--------|----------|----------------|------|
| Lima | 4 | 15 | 9,63 | 1,90 | 19,7 |
| Costa | 3 | 14 | 9,53 | 1,84 | 19,3 |
| Sierra | 3 | 13 | 8,61 | 2,33 | 27,1 |
| Selva | 4 | 15 | 9,22 | 1,99 | 21,6 |
| Total | 3 | 15 | 9,29 | 2,08 | 22,4 |

EDAD DE INICIO EN EL USO DE MARIHUANA, PBC E INHALABLES

| SUSTANCIA | N | MINIMO | MAXIMO | PROM. | S _x |
|------------|---|--------|--------|-------|----------------|
| Inhalables | 9 | 7 | 12 | 9,11 | 1,90 |
| Marihuana | 6 | 8 | 11 | 9,67 | 1,03 |
| P.B.C. | 3 | 9 | 13 | 10,33 | 2,31 |

DETERMINACIÓN DEL MODELO

Existen diversas variables que influyen en la prevalencia de vida de uso de drogas; estas actúan de manera conjunta y además interactúan entre sí, de tal forma que la acción de alguna de ellas sobre la prevalencia del uso de drogas puede verse reforzada o debilitada bajo la presencia de otras variables. Por lo tanto, el modelo teórico y los modelos intermedios que posibiliten la prueba de la hipótesis de trabajo, requieren ser diseñados en función de la complejidad de las relaciones entre las variables independientes entre sí y además de la relación que tienen con la variable dependiente. Para fines de investigación, también debe determinarse la contribución individual de cada variable independiente con la prevalencia de vida de uso de drogas.

Para la presente investigación, la variable dependiente es la Prevalencia de vida del uso de drogas (X) y las variables independientes serán las relaciones familiares o personales del niño (genéricamente la denotaremos como Y_i). Es necesario tener en cuenta que las variables son de tipo cualitativo, por lo tanto no deben emplearse los estadísticos multivariados diseñados para el cálculo cuantitativo.

Matematización:

Notación:

| | | |
|--------|---|--|
| X | : | Prevalencia de vida del uso de drogas, |
| Y_i | : | Variables independientes |
| $P(x)$ | : | Probabilidad de la ocurrencia de "X" |

El modelo matemático correspondiente, será la demostración de la existencia de una función de probabilidad de la variable prevalencia de vida del uso de drogas, respecto a las variables independientes seleccionadas.

Simbólicamente se representa:

$$P(x) = f(y_1, y_2, y_3, \dots)$$

APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

La Ecuación de Regresión Logística, se adecua a las características de los datos analizados y al modelo subyacente (2).

Ecuación de Regresión Logística

$$P(x) = \frac{1}{1 + e^{-(B_0 + B_1 Y_1 + B_2 Y_2 + B_3 Y_3 + \dots)}}$$

El cálculo de la Regresión logística se llevó a cabo mediante el método BSTEP. Se realizó un primer cálculo con todas las variables. Como producto de la evaluación de la iteración de las variables se obtuvo un modelo con capacidad predictiva de 87.46%, el cual incluye las siguientes variables:

| Código de variables | Variabes | Sig R | R | O.R. |
|---------------------|--|--------|---------|--------|
| PREG03 | Edad | 0.0000 | 0.1935 | 1.3725 |
| PREG18 | Deterioro de la relación con la madre | 0.0279 | 0.0267 | 1.3209 |
| PREG26 | Escaso diálogo familiar con el niño | 0.0225 | 0.0284 | 1.1130 |
| PREG29 | Desinterés por la vida social o escolar del menor en el entorno familiar | 0.0271 | 0.0269 | 1.5462 |
| PREG37 | Satisfacción con sus notas escolares | 0.0507 | -0.0214 | 0.8916 |
| PREG40 | Carencia de autosatisfacción con sus propios logros escolares | 0.0371 | 0.0243 | 1.1765 |
| PREG42 | Calificación negativa del comportamiento de su familia | 0.0000 | 0.0854 | 1.2951 |
| Constante | | 0.0000 | | |

INTEPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las variables que muestran una relación significativa con el incremento de la probabilidad de prevalencia de vida de uso de drogas de origen ilegal son:

Factores de Riesgo:

- La Edad
- El deterioro de la relación con la madre
- Escaso diálogo familiar con el niño
- Desinterés por la vida social o escolar del menor en el entorno familiar
- Carencia de autosatisfacción con sus propios logros escolares
- Calificación negativa del comportamiento de su familia

Factor de Protección:

- Satisfacción con sus notas escolares

Todas estas variables tienen un efecto conjunto, sin embargo, es posible analizar la contribución específica (ODDS RATIO)(3) de cada variable en la probabilidad de prevalencia de vida del uso de drogas. A diferencia de lo obtenido en el estudio de 1998, en el presente artículo se ha podido diseñar un modelo explicativo más potente ya que se analiza la acción simultánea de las variables independientes sobre la variable dependiente; ello tiene a su vez importancia para el diseño de estrategias de prevención, considerando que estos normalmente abordan diversas variables a la vez, aunque , en este caso se tiene como soporte los resultados de una estimación estadística multivariable.

Los estudiantes de educación primaria de menores, son una población cuya edad máxima es de 16 años; los espacios de socialización en los que interactúan son principalmente al ámbito escolar y al ámbito familiar; las situaciones que ocurren en el primero son evaluadas en el segundo, reforzando o inhibiendo formas de conducta; se asume que ocurre también lo inverso: las situaciones originadas en el ámbito familiar generan o inhiben formas de conducta que se dan en el ámbito escolar. La percepción de bienestar respecto a su vivencia en cada uno de los ámbitos hace más adecuada la aprehensión de las pautas de conducta, entre ellas el rechazo al consumo de drogas, por lo tanto, es más probable que se incurra en el consumo de drogas, en tanto menor bienestar genere la pertenencia a alguno de los ámbitos mencionados.

El inicio en el uso de drogas, es una situación que marca una ruptura con relación a lo que está socialmente sancionado, tanto en el ámbito escolar como en el entorno familiar, pero en la medida que el niño tiene más edad, cobra mayor independencia y cobran mayor importancia otros actores sociales, además, se da una situación propia de la edad: el cuestionamiento de las pautas de conducta, lo que puede eventualmente ocasionar el inicio en el consumo de drogas y otro tipo de conductas no saludables. De acuerdo al análisis de la evidencia empírica, se observa que con cada año de vida, la probabilidad de iniciarse en el consumo de drogas aumenta en un 1.37 veces con relación al año anterior (estimación del O.R.=Odds Ratio).

Otro de los factores que tienen gran importancia es la relación con la madre, el deterioro de las relaciones madre-hijo, o aún su percepción^(*) aumenta en 1.32 veces la prevalencia de drogas, pero más allá de la figura materna, la evaluación global con respecto al interés que muestra la familia sobre el niño, ya sea por sus logros o démeros en el ámbito escolar o familiar es el más importante factor de riesgo encontrado, es así que, en cuanto, la probabilidad de prevalencia aumenta en 1.5 veces, cuando mayor desinterés muestra el entorno familiar sobre la vida del niño. La inexistencia de un diálogo familiar fluido y constante y la autoevaluación de la conducta propia con respecto a la familia, son considerados factores de riesgo, su incidencia sobre la probabilidad de prevalencia es de 1.11 y 1.29 veces respectivamente.

El factor de protección más importante encontrado es la autosatisfacción con las notas escolares. Una evaluación positiva, que puede ser reforzada en el ámbito escolar o en el ámbito familiar, ya que reduce la probabilidad de la prevalencia de drogas en 0.89 veces.

^{*} El cuestionario ha sido autoadministrado, razón por la cual, se hace referencia a percepciones, que pueden tener lugar aún cuando mediante otro instrumento de evaluación se determine que las relaciones entre la madre y los niños y niñas son óptimas.

ANEXO: Detalles del cálculo utilizando la ecuación de regresión logística

El cálculo de la Regresión logística se llevó a cabo mediante el método BSTEP que incluye a todas las variables cuyo nivel de significación sea menor al predeterminado (por defecto es 0.01) (4).

Hipótesis:

H₀: El Modelo es significativo

H₁: El Modelo no es significativo

Resultados:

Total de casos : 8213 (No ponderados)
Casos seleccionados : 8213
Casos no seleccionados : 0
Valores perdidos : 2933
Casos incluidos en el análisis : 5280

Codificación de la variable dependiente:
Prevalencia de vida de uso de drogas

Valor Original Valor Interno

1.00 0
2.00 1

Pasos analizados antes **0** (Todas las variables)

-2 Log Likelihood **3974.7994** (Constante incluida)

Estimación terminada originada por 4 iteraciones

Log Likelihood decrece en menos de 0.01 %.

Capacidad Predictiva:

Tabla por Prevalencia-drogas

(El valor CUT es de 0.5)

| Frecuencia Observada | Frecuencia Esperada | | Porcentaje Correcto |
|----------------------|---------------------|----|---------------------|
| | NO | SI | |
| NO | 4621 | 0 | 100.0% |
| SI | 659 | 0 | 0.0% |
| | | | 87.52% |

El modelo tiene un poder predictivo del orden del 87.52%, considerando todas las variables.

VARIABLES EN LA ECUACIÓN

| Variable | Coefficiente | Error Estándar | Wald | gl | Significación |
|-----------|--------------|----------------|----------|----|---------------|
| Constante | -1.9476 | 0.0416 | 2187.792 | 1 | 0.0000 |

Nota: La constante es significativa.

Variables Incluidas en el primer cálculo:

| | |
|--------|--|
| PREG03 | Edad |
| PREG13 | Existencia del padre |
| PREG14 | Presencia del padre |
| PREG15 | Relación con el padre |
| PREG16 | Existencia de la madre |
| PREG17 | Presencia de la madre |
| PREG18 | Deterioro de la relación con la madre |
| PREG21 | Jefatura del hogar |
| PREG22 | Persona de más confianza |
| PREG23 | Persona que ejerce el control |
| PREG25 | Persona más importante |
| PREG26 | Escaso diálogo familiar con el niño |
| PREG27 | Apoyo familiar |
| PREG28 | Conocimiento familiar de amistades |
| PREG29 | Desinterés por la vida social o escolar del menor en el entorno familiar |
| PREG30 | Calidad de las relaciones familiares |
| PREG31 | Violencia verbal en la relación familiar |
| PREG32 | Violencia física en la relación familiar |
| PREG34 | Sociabilidad |
| PREG37 | Satisfacción con sus notas escolares |
| PREG38 | Asistencia a clases |
| PREG40 | Carencia de autosatisfacción con sus propios escolares |
| PREG41 | Calificación del comportamiento general propio |
| PREG42 | Calificación negativa del comportamiento familiar propio |
| PREG43 | Calificación del afecto familiar |
| PREG46 | Autoestima en la relación interpersonal |
| PREG47 | Autoestima en la relación interpersonal |
| PREG49 | Autocalificación de su felicidad personal |

Se continuó evaluando la iteración de las variables, descartando las variables que no eran significativas o que mostraban una combinación lineal con otras variables. En cada paso se somete a prueba la significación del modelo global, finalmente se obtiene la ecuación óptima

Evaluación del modelo final de Regresión Logística

-2 Log Likelihood **3694.638**
 Goodness of Fit **5007.570**

El modelo es altamente significativo.

| | Chi-Cuadrado | gl | Significación |
|--------|--------------|----|---------------|
| Modelo | 280.161 | 7 | 0.0000 |
| Bloque | 280.161 | 7 | 0.0000 |
| Paso | -2.059 | 1 | 0.1513 |

El valor negativo de Chi-cuadrado indica que decrece con relación al paso previo.

Predictividad del modelo final:

Tabla por Prevalencia_drogas
 (El valor CUT es de 0.5)

| Frecuencia Observada | Frecuencia Esperada | | Porcentaje Correcto |
|----------------------|---------------------|----|---------------------|
| | NO | SI | |
| NO | 4612 | 9 | 99.81% |
| SI | 653 | 6 | 0.91% |
| | | | 87.46% |

El modelo tiene un poder predictivo del orden del 87.46%, considerando sólo las variables significativas; la potencia predictiva del modelo final ha permanecido alta, tras ser removidas de la ecuación las variables que no son significativas.

Variables en la Ecuación

| Variable | B | S.E | Wald | gl | Sig R | R | O.R. |
|-----------|---------|--------|----------|----|--------|---------|--------|
| PREG03 | 0.3166 | 0.0258 | 150.8004 | 1 | 0.0000 | 0.1935 | 1.3725 |
| PREG18 | 0.2783 | 0.1266 | 4.8314 | 1 | 0.0279 | 0.0267 | 1.3209 |
| PREG26 | 0.1070 | 0.0469 | 5.2042 | 1 | 0.0225 | 0.0284 | 1.1130 |
| PREG29 | 0.4358 | 0.1971 | 4.8866 | 1 | 0.0271 | 0.0269 | 1.5462 |
| PREG37 | -0.1148 | 0.0587 | 3.8175 | 1 | 0.0507 | -0.0214 | 0.8916 |
| PREG40 | 0.1626 | 0.0780 | 4.3466 | 1 | 0.0371 | 0.0243 | 1.1765 |
| PREG42 | 0.2586 | 0.0464 | 31.0077 | 1 | 0.0000 | 0.0854 | 1.2951 |
| Constante | -6.4964 | 0.3616 | 322.8456 | 1 | 0.0000 | | |

Variables que no están en la ecuación

Valor Residual de Chi Cuadrado = 15.531
 gl= 21
 Significación = 0.7954

| Variable | Puntaje | gl | Sig | R |
|----------|---------|----|--------|--------|
| PREG13 | 0.8921 | 1 | 0.3449 | 0.0000 |
| PREG14 | 0.2736 | 1 | 0.6009 | 0.0000 |
| PREG15 | 2.0926 | 1 | 0.1480 | 0.0048 |
| PREG16 | 1.2912 | 1 | 0.2558 | 0.0000 |
| PREG17 | 0.4496 | 1 | 0.5025 | 0.0000 |
| PREG21 | 0.4174 | 1 | 0.5182 | 0.0000 |
| PREG22 | 1.1068 | 1 | 0.2928 | 0.0000 |
| PREG23 | 1.6089 | 1 | 0.2046 | 0.0000 |
| PREG25 | 0.3438 | 1 | 0.5576 | 0.0000 |
| PREG27 | 0.3640 | 1 | 0.5463 | 0.0000 |
| PREG28 | 1.1382 | 1 | 0.2860 | 0.0000 |
| PREG30 | 1.4643 | 1 | 0.2262 | 0.0000 |
| PREG31 | 1.1156 | 1 | 0.2909 | 0.0000 |
| PREG32 | 0.7094 | 1 | 0.3996 | 0.0000 |
| PREG34 | 0.4839 | 1 | 0.4867 | 0.0000 |
| PREG38 | 0.1792 | 1 | 0.6721 | 0.0000 |
| PREG41 | 0.3551 | 1 | 0.5513 | 0.0000 |
| PREG43 | 0.5272 | 1 | 0.4678 | 0.0000 |
| PREG46 | 0.0493 | 1 | 0.8242 | 0.0000 |
| PREG47 | 0.1908 | 1 | 0.6622 | 0.0000 |
| PREG49 | 1.1683 | 1 | 0.2798 | 0.0000 |

Referencias bibliográficas

- (1) CASTRO, Jaime y Luis Sánchez Tam, "Estudio Epidemiológico del Uso Indevido de Sustancias Psicoactivas y sus Condicionantes en la Población Escolar y Docente de Educación Primaria y Formación Magisterial en el Perú". Ministerio de Educación y Programa de las Naciones Unidas para la Fiscalización Internacional de Drogas. El estudio fue publicado en Junio de 1999.
- (2) CORTÉS, Fernando. "Regresión Logística en la Investigación Social: Potencialidades y Limitaciones". Revista de Ciencias Sociales #13. Universidad de la República Oriental del Uruguay. Departamento de Sociología. 1998.
- (3) ALVAREZ C., Rafael Estadística Multivariante y No Paramétrica con SPSS. Ediciones Diaz de Santos. 1995. pag. 175.
- (4) ALVAREZ C., Rafael. Op. Cit. pag.187