

Análisis de los factores determinantes de la probabilidad de inclusión laboral formal en adultos mayores mediante Regresión Logística Binaria

Ana Elena Macías Amezcua, Edgar Raymundo González Torres, Patricia Jaime Pérez
Universidad de Guadalajara

Resumen

Este estudio tiene como objetivo central determinar la probabilidad de inclusión laboral formal en adultos mayores que buscan reincorporarse al mercado de trabajo. La investigación se fundamenta en un análisis de Regresión Logística Binaria, una metodología óptima para modelar el resultado dicotómico de la incorporación laboral (Formal = 1 o Informal = 0). El modelo utilizará variables predictoras clave (como nivel educativo, edad y experiencia laboral previa) para identificar y cuantificar los factores que influyen significativamente en el acceso a empleos con prestaciones y seguridad social.

Los resultados proporcionarán una herramienta predictiva rigurosa y ofrecerán una comprensión profunda de las barreras y facilitadores de la formalidad laboral para este grupo demográfico. Esta información es crucial para la elaboración de políticas públicas efectivas que promuevan una reincorporación laboral digna para las personas mayores.

Palabras Clave: Adultos Mayores; Inclusión laboral; Reincorporación Laboral; Regresión Logística Binaria; Factores Determinantes.

1. Introducción

A mediados del siglo pasado, el envejecimiento poblacional se consolidó como un fenómeno demográfico global, impulsado principalmente por dos factores: la disminución de la mortalidad, que ha incrementado la esperanza de vida, y la reducción en la tasa de nacimientos. Este cambio, sumado a los desarrollos científicos, tecnológicos y sociales, ha permitido que las personas vivan más años (INAPAM, 2019).

El incremento de la población de personas mayores en México plantea significativos retos y nuevas oportunidades. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en 2020 la población de 60 años y más alcanzó los 15,142,976 individuos, representando el 14.66% del total de la población mexicana. Este segmento ha experimentado un crecimiento acelerado del 217.93% en las últimas dos décadas, pasando de 6,948,457 personas mayores en el año 2000 a la cifra actual (INEGI, Censo 2020), y se espera que esta tendencia se mantenga.

El sostenido crecimiento de este grupo demográfico implica la necesidad de mantener a las personas mayores dentro de las filas de los trabajadores. Diversos motivos, como trayectorias laborales intermitentes o periodos sin cotización, impiden que muchas personas accedan a una pensión suficiente para cu-

brir sus necesidades básicas (alimentación, vivienda, servicios médicos).

A pesar de la potencial oferta laboral en las grandes urbes, persisten mitos y prejuicios que obstaculizan la integración plena de este grupo etario. Entre estas percepciones se incluye la creencia de que las personas mayores son menos productivas, están desactualizadas o no manejan tecnología (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2022; Ham y González, 2008). Adicionalmente, el envejecimiento se asocia frecuentemente a estereotipos como la pérdida de salud, soledad, dependencia y deterioro funcional físico o mental (Velasco Rodríguez et al., 2020, citando a Horton et al. y Ory et al.).

Otro prejuicio común es la suposición de que las personas mayores ya no tienen la necesidad económica de trabajar. No obstante, un segmento significativo requiere reincorporarse al mercado laboral ya sea para completar semanas cotizadas, para actualizar la conservación de derechos ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), o para asegurar un ingreso vital. Este reto es particularmente visible en el caso de las mujeres, muchas de las cuales no se incorporaron al trabajo formal debido a su papel histórico de atención a la familia y cuidado del hogar, encontrándose en la vejez sin derecho a seguridad social o a un ingreso económico estable.

2. Objetivo del Estudio

Considerando este contexto, el objetivo principal de este trabajo es desarrollar un modelo probabilístico que permita identificar qué características del perfil de una persona mayor que solicita trabajo (tales como Edad, Escolaridad, Estado de Salud y Género) incrementan la probabilidad de acceder a un Empleo Formal (con sueldo fijo y prestaciones) frente a la alternativa de obtener un Empleo Informal, como la de ser Empacador Voluntario.

Para lograr este objetivo, se realizará un análisis de Regresión Logística. Este modelo estadístico se aplicará a la base de datos titulada "Vinculación Productiva 2024-2025" con el fin de modelar la variable de resultado dicotómica: el acceso a un Empleo Formal (Sí/No).

3. Planteamiento del Problema

El envejecimiento no es solo un fenómeno demográfico; es una cuestión de derechos y de dignidad económica. Si bien nuestra Constitución Política, en su Artículo 1º, garantiza la igualdad y la no discriminación —prohibiendo expresamente la exclusión motivada por la edad—, la realidad laboral y social choca frontalmente con este ideal. A pesar del mandato constitucional, la percepción social sobre la vejez es mayormente negativa (INAPAM, 2019), lo que genera una brecha entre la ley y la práctica cotidiana.

Esta percepción negativa alimenta el edadismo laboral. En las grandes urbes existe una oferta de trabajo, pero persisten mitos y creencias arraigadas sobre las personas mayores. Los empleadores a menudo temen que este grupo etario no sea igual de productivo que las personas jóvenes, que no esté actualizado o que no emplee tecnología (OPS, 2022; Ham y González, 2008). Estos prejuicios no son aislados; se asocian a una imagen social de la vejez ligada a la pérdida de salud, dependencia y deterioro funcional físico o mental (Velasco Rodríguez et al., 2020), lo cual se ve reforzado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2024), que identifica el desempleo y la precarización laboral como riesgos inherentes a esta etapa de la vida.

Una de las barreras más significativas es la falta de rentabilidad percibida. Muchos empleadores consideran que no es rentable invertir en la capacitación de un adulto mayor debido al poco tiempo que supuestamente le resta para el retiro, sin conocer sus

necesidades o compromiso real. Irónicamente, esta reticencia empresarial persiste a pesar de los estímulos fiscales ofrecidos por el Gobierno, que permiten deducir un porcentaje del salario pagado a estos trabajadores; una medida que, al parecer, es desconocida o insuficiente para incentivar la contratación.

El resultado de estas creencias y resistencias es que las personas mayores no son aceptadas en la formalidad laboral (empresas, universidades, cámaras patronales). Esto choca directamente con una necesidad económica crucial.

A diferencia del prejuicio que asume que el adulto mayor *ya* no necesita trabajar, la realidad es que un segmento importante requiere reactivarse laboralmente. El aumento de la esperanza de vida y la presión sobre los sistemas de seguridad social han provocado que la edad y la cantidad de semanas cotizadas requeridas para acceder a una pensión se hayan incrementado. Por ello, muchas personas necesitan trabajar para completar sus semanas cotizadas o actualizar la conservación de derechos ante el IMSS.

Esta problemática es especialmente crítica para las mujeres, muchas de las cuales, por haber dedicado su vida al trabajo no remunerado en el hogar, llegan a la vejez sin los derechos de seguridad social o el ingreso económico que pudiera tener una persona con una trayectoria laboral formal.

Según datos de la Encuesta Nacional de Empleo en Jalisco, si bien la mayoría de las personas mayores no ocupadas no tienen necesidad de trabajar, existe un 4 % que sí lo necesita. Este estudio se centra precisamente en este segmento vulnerable y necesario. Al analizar sus características de perfil, buscamos identificar qué factores les confieren una mayor probabilidad de acceder a la formalidad laboral (empleo con sueldo fijo y prestaciones) frente a la opción de realizar actividades de Empleo Informal, como la de ser Empacador Voluntario. De esta manera, se busca ofrecer información que ayude a las instituciones a orientar mejor sus esfuerzos de vinculación productiva, atendiendo a las diferentes necesidades y preferencias de las personas mayores.

4. Metodología

Diseño y Fuente de Datos

El diseño metodológico que rige esta investigación es observacional de corte transversal. La elección de este enfoque se debe a que la recolección de los datos se llevó a cabo de manera concurrente durante el

proceso de vinculación productiva en las oficinas del INAPAM. Nuestro estudio no sigue a los individuos a lo largo del tiempo, sino que capta un momento específico de su interacción con el mercado laboral.

Fuente y Período. La Fuente de Datos es la base de datos titulada "Vinculación Productiva 2024-2025", la cual se compiló a partir de entrevistas directas realizadas a las personas mayores que solicitan tanto empleos remunerados como actividades voluntarias que generen un ingreso. La recolección de estos datos se realizó durante el año 2024 y la parte transcurrida del 2025 en las oficinas del Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (INAPAM), con sede en Guadalajara, Jalisco.

Implicaciones del Diseño Transversal. En este punto de contacto único, se midieron las características del perfil del adulto mayor (las variables predictoras, X) y, de forma casi inmediata, se registró el resultado de su colocación (la variable dependiente, Y , si accedió a Empleo Formal o Informal).

Este método permite establecer rigurosas asociaciones estadísticas entre las variables, lo que nos habilita a cuantificar, por ejemplo, en qué medida una mayor escolaridad o el conocimiento de computación están relacionados con una mayor probabilidad de acceso al empleo formal. Sin embargo, es fundamental señalar que, por la propia naturaleza del diseño transversal, nuestro modelo de Regresión Logística determinará asociaciones significativas y proporcionará poder predictivo, pero no establecerá relaciones de causalidad en un sentido estricto. La información generada constituye el mapa necesario para la intervención institucional y la orientación de políticas de vinculación productiva.

Definición y Operacionalización de Variables

Este apartado describe con precisión las variables utilizadas en el modelo de Regresión Logística y la forma en que fueron codificadas para el análisis estadístico.

Variable Dependiente (Resultado) La variable de interés principal es de naturaleza dicotómica y representa el resultado del proceso de vinculación productiva:

Nombre: EMPLEO_FORMAL

Definición: Variable que indica el tipo de colocación obtenida por la persona mayor que solicita trabajo.

Codificación:

- 1 (Éxito): Acceso a Empleo Formal (con sueldo fijo y prestaciones de ley).
- 0 (Referencia): Acceso a Empleo Informal (típicamente Empacador Voluntario u otra actividad sin prestaciones).

Interpretación: El modelo Logit estima la probabilidad de que el resultado sea 1 (Empleo Formal) en función de las variables predictoras.

Variables Independientes (Predictoras)

En el cuadro 1 se describen las características del perfil del adulto mayor incluidas en el modelo para explicar la variación en la variable dependiente.

Análisis Estadístico y Modelo

Para alcanzar el objetivo principal de este estudio —identificar las características del perfil de las personas mayores que incrementan la probabilidad de acceder a un Empleo Formal— se requiere una técnica de modelado que se ajuste a la naturaleza de la variable de resultado.

Justificación del Modelo Logístico

La variable dependiente, EMPLEO_FORMAL, es de naturaleza dicotómica o binaria, ya que solo puede asumir dos resultados mutuamente excluyentes: Acceso a Empleo Formal (1) o Acceso a Empleo Informal (0).

Debido a esta característica de la variable de resultado, el modelo de Regresión Lineal Múltiple (Mínimos Cuadrados Ordinarios, OLS) resulta inapropiado, ya que violaría supuestos clave (como la normalidad y la homocedasticidad de los errores) y podría generar predicciones de probabilidad fuera del rango lógico de 0 a 1.

Por lo tanto, se ha elegido el modelo de Regresión Logística Binaria como la herramienta inferencial más adecuada. Este modelo se basa en la distribución logística y permite estimar la probabilidad de que ocurra el evento de interés (obtener Empleo Formal) como una función de las variables predictoras (Edad, Escolaridad, Género, etc.).

El modelo opera transformando las probabilidades en el logaritmo de las odds (el logit), asegurando que el resultado predicho siempre se mantenga entre 0 y 1.

Cuadro 1: Definición y Codificación de Variables del Modelo

Variable	Tipo de Medición	Descripción	Codificación y Referencia
EDAD	Cuantitativa	Años cumplidos por la persona mayor.	Valor numérico en años.
GÉNERO	Dicotómica	Sexo del solicitante.	1 = Mujer (SEXO_FEMENINO). 0 = Hombre (Referencia).
ESCOLARIDAD	Ordinal	Nivel educativo máximo alcanzado.	Se transforma en variables <i>dummy</i> . Referencia: Nivel más bajo.
TIENE_PENSION	Dicotómica	Si cuenta con un ingreso de pensión o jubilación.	1 = Sí tiene pensión. 0 = No tiene pensión (Referencia).
SABE_COMPUTACION	Dicotómica	Capacidad para utilizar una computadora o tecnología.	1 = Sí sabe utilizar. 0 = No sabe utilizar (Referencia).
DISCAPACIDAD	Dicotómica	Si padece alguna limitación física o mental.	1 = Sí tiene discapacidad. 0 = No tiene discapacidad (Referencia).

La formulación matemática del modelo es la siguiente:

$$\text{logit}(P) = \ln \left(\frac{P}{1-P} \right) = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i$$

Donde:

P es la probabilidad de que la persona acceda a un Empleo Formal ($Y = 1$).

$\frac{P}{1-P}$ representa el odd (la razón de probabilidad) de éxito sobre fracaso.

β_0 es el intercepto.

β_i son los coeficientes logísticos de cada variable independiente (X_i).

Criterios de Evaluación y Cuantificación

El análisis y la interpretación de los resultados se centrarán en los Odds Ratios (OR), que se obtienen al exponer los coeficientes (e^β).

- El OR cuantifica el cambio multiplicativo en las odds de obtener un Empleo Formal por cada unidad de aumento en la variable predictora, manteniendo constantes los demás factores.
- Si $OR > 1$, la variable incrementa la probabilidad de éxito.
- Si $OR < 1$, la variable disminuye la probabilidad de éxito.

Finalmente, se evaluará la Bondad de Ajuste del modelo mediante la prueba de la Razón de Verosimilitud (Likelihood Ratio Test) y el Pseudo R^2 (McFadden), y se establecerá la significancia estadística individual de cada predictor con un nivel de confianza de $p < 0,05$.

Para la ejecución del modelo se utilizará la librería statsmodels.formula.api de Python.

5. Resultados del Análisis Inferencial

Evaluación del Modelo Global

El modelo de Regresión Logística Binaria fue ajustado con $N = 655$ observaciones.

- Significancia Global (LLR p-value): El valor p de la prueba de la Razón de Verosimilitud (LLR p-value) es de $4,926e^{-26}$, lo que es un valor extremadamente pequeño ($p \approx 0,000$). Este resultado indica que el modelo en su conjunto (con todas las variables predictoras incluidas) es estadísticamente significativo y proporciona una capacidad predictiva superior al modelo nulo (el que solo incluye el intercepto).
- Bondad de Ajuste (Pseudo R^2): El Pseudo R^2 (McFadden) es de **0,1665**. En modelos logísticos, este valor es comparable a un R^2 moderado y sugiere que las variables de perfil incluidas explican aproximadamente el 16.65 % de la varianza en la probabilidad de acceder a

un Empleo Formal.

Factores que Determinan el Acceso a Empleo Formal (Odds Ratios)

La interpretación central se basa en los P-values ($P > |z|$) para identificar la significancia de cada variable, y en los Odds Ratios (OR), que cuantifican el impacto en la probabilidad de obtener un Empleo Formal ($Y = 1$).

A continuación, se detalla el impacto cuantificado por los Odds Ratios (OR) para cada factor:

Factores que Aumentan la Probabilidad (Facilitadores)

Las variables de capital humano son las más influyentes en el éxito de la colocación formal:

- **Saber Computación (OR = 2.21):** Este es el factor más poderoso. Los solicitantes que reportan tener conocimientos de computación o tecnología básica tienen un 121.3 % más de odds de acceder a un Empleo Formal que aquellos que no los tienen, demostrando la alta demanda de habilidades digitales.
- **Escolaridad (OR = 1.67):** El nivel educativo impacta positivamente el acceso. Por cada incremento en el nivel educativo (ej., pasar de Secundaria a Preparatoria), las odds de conseguir un Empleo Formal aumentan en 66.6 %, subrayando el valor del capital humano formal.

Factores que Disminuyen la Probabilidad (Barreras)

Las condiciones de vulnerabilidad y los prejuicios estructurales actúan como las principales barreras de exclusión:

- **Discapacidad (OR = 0.51):** Reportar tener alguna discapacidad funcional reduce las odds de ser colocado en un Empleo Formal en 49.1
- **Sexo Femenino (OR = 0.52):** Ser mujer (frente a ser hombre, que es la categoría de referencia) disminuye las odds de acceder a un Empleo Formal en 48.5
- **Edad (OR = 0.94):** La edad opera como una barrera progresiva. Por cada año adicional de edad del solicitante, las odds de obtener el Empleo Formal se reducen en 5.6

Factores No Significativos

- **Condición de Pensión (OR = 0.97, $P \approx 0.907$):** La variable que indica si la persona tiene o no una pensión resultó ser no significativa en el modelo. Esto sugiere que la condición económica de seguridad social, una vez que la persona ha decidido buscar empleo activamente, no es un factor determinante para que el empleador decida ofrecer un puesto formal.

Para asegurar la estabilidad y validez de los coeficientes logísticos, se realizó un diagnóstico de multicolinealidad. Los resultados del Factor de Inflación de la Varianza (VIF) mostraron que, si bien la mayoría de las variables tienen una baja colinealidad (VIF ≤ 5), existe un problema significativo asociado a la variable EDAD. A pesar de esta inestabilidad, la variable EDAD se mantuvo en el modelo debido a su relevancia teórica para el análisis del edadismo y porque su coeficiente se mantuvo estadísticamente significativo ($p = 0.021$). La dirección del impacto (disminución de las odds) es robusta, pero la magnitud precisa debe ser interpretada con cautela.

6. Conclusiones y Recomendaciones

Los resultados validan que el acceso al Empleo Formal está determinado por una lucha entre el Capital Humano (facilitador) y las Condiciones de Vulnerabilidad (barrera).

I. El Factor Tecnológico es la Clave de la Formalidad. SABER_COMPUTACION (OR = 2.21): Duplica con creces las odds de acceso a Empleo Formal (+121.3 %), siendo el predictor más fuerte.

II. Existe una Doble Barrera de Exclusión por Vulnerabilidad. SEXO_FEMENINO (OR = 0.52) y TIENE_DISCAPACIDAD (OR = 0.51) reducen las odds en 48.5 % y 49.1 %, respectivamente, confirmando una clara brecha de género y discriminación funcional.

III. El Capital Humano Tradicional Mantiene su Relevancia. ESTUDIOS_ORDINAL (OR = 1.67): Cada nivel educativo adicional aumenta las odds de éxito en 66.6 %.

IV. El Edadismo Penaliza la Empleabilidad. El Edadismo Penaliza la Empleabilidad: La EDAD es un factor significativo de barrera ($p = 0.021$), aunque su coeficiente logístico

(OR = 0,94) deba interpretarse con cautela debido a la alta multicolinealidad (VIF=13.74). La tendencia es clara: **a mayor edad, menor probabilidad de acceso.**

V. La Necesidad es Homogénea. TIENE_PENSION (P-value $\approx 0,907$): Esta variable no es significativa, lo que implica que el impulso para buscar Empleo Formal es fuerte en ambos grupos (pensionados que buscan complementar ingresos y no pensionados que buscan ingreso base).

Recomendaciones de Política Pública Estratégica

Con base en estos hallazgos, se proponen intervenciones focalizadas para optimizar la vinculación productiva del INAPAM:

1. Priorización de la Capacitación Digital

Acción: Reenfocar el presupuesto de capacitación para priorizar la alfabetización digital funcional (uso de correo electrónico, plataformas de videoconferencia, bases de datos básicas y manejo de hojas de cálculo).

Justificación: Dado el OR de 2.21, maximizar el conocimiento tecnológico es la vía más costo-efectiva para mover a los solicitantes del desempleo o la informalidad a un puesto formal.

2. Diseño de Programas con Perspectiva de Género y Funcionalidad

Acción: Crear un Programa de Mentoría y Colocación Femenina que aborde la brecha de género (-48.5 %) y establezca cuotas de vinculación para mujeres.

Acción: Implementar un Sello de Empresa Inclusiva Mayor para empleadores que adapten puestos de trabajo a personas mayores con discapacidad, mitigando la exclusión del 49.1 %. Esto debe ir acompañado de una bolsa de trabajo especializada que no sólo oferte, sino que adapte los puestos.

3. Estrategia para Mitigar el Edadismo

Acción: Desarrollar certificaciones institucionales que traduzcan la experiencia del adulto mayor en habilidades específicas y medibles (soft skills, manejo de equipos, cumplimiento, etc.).

Justificación: Combatir el efecto negativo de la edad (-5.6 % por año) promoviendo el capital experiencial como un activo tangible que supera el prejuicio sobre la edad.

4. Uso de la Escolaridad como Filtro de Éxito

Acción: Utilizar el nivel de escolaridad (junto con el conocimiento de computación) como criterios de prioridad para la postulación a empleos de alta formalidad.

Justificación: El efecto positivo del 66.6 % en el OR de Escolaridad indica que focalizar los esfuerzos de colocación más exigentes en este grupo maximizará la tasa de éxito institucional.

7. Bibliografía

Referencias

- [1] Ham Chande, R., González González, C. A. (2008). Discriminación en las edades avanzadas en México. Papeles de población, 14(55), 35-58. Recuperado el 8 de noviembre de <http://www.scielo.org.mx/scielo.php>
- [2] Encuesta Nacional de Empleo (2do. trimestre de 2024). Disponible en <https://www.inegi.org.mx/>
- [3] INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Recuperado el 6 de noviembre de 2024 <https://www.inegi.org.mx>
- [4] INAPAM (5 de marzo de 2019). Envejecimiento y vejez. Blog. Recuperado el 6 de noviembre de 2024 de <https://www.gob.mx/inapam/articulos/envejecimiento-y-vejez?idiom=es>
- [5] INEGI. (2020). Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica. Recuperado el 6 de noviembre de 2024 de <https://www.inegi.org.mx>
- [6] OPS (2022). Informe mundial sobre el edadismo. Recuperado el 14 de noviembre de 2024 de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/5587>
- [7] Velasco Rodríguez, M. V., Hernández de Anda, I. V., Velasco Gámez, M. (2013). Envejecer en la cultura occidental: estereotipos y consecuencias. Enfermería Global, (28), 1-11. <https://www.index-f.com/para/n28/pdf/e018.pdf>