

# Identificación de los factores que aportan a la permanencia del personal dentro de la compañía en busca de desarrollar estrategias que permitan fortalecer el vínculo laboral a largo plazo (Caso sector maderero)

Moreno Díaz, Aura Luz<sup>1</sup>; Vélez Sánchez, Elkin<sup>1</sup>; Saez, Evelyn<sup>1</sup>; Giraldo, Efrén<sup>2</sup>; Jiménez Molina, Daurivan<sup>1</sup>; Giraldo Tabares, Santiago<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Antioquia, Facultad de Ingeniería, Medellín, Colombia.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín, Colombia.

## RESUMEN

La permanencia laboral es uno de los factores relevantes al momento de evaluar los costos del recurso humano de una compañía. El presente estudio analiza cuáles son los factores que influyen en la motivación de una persona que se desempeña como trabajador de la industria maderera para que permanezca en su trabajo durante el tiempo suficiente para que se vea balanceada la relación costo-beneficio para la empresa. Esto se constituye en un factor importante para cualquier oficina de recursos humanos ya que es evidente que se debe encontrar un balance entre la permanencia de personal y los costos invertidos en su capacitación, así como también, afianzar los lazos de empatía y estabilidad para la mejora del clima laboral y tener un repositorio de experiencias a través del personal más antiguo que aporte al know-how de la empresa.

En el presente estudio, busca demostrar desde el punto de vista estadístico, como las relaciones laborales a largo plazo se pueden analizar y encontrar un modelo que refleje matemáticamente la importancia de los factores fundamentales en el desempeño laboral con la permanencia en la empresa por una persona más allá del cargo o la posición laboral al interior de la organización.

**Palabras clave:** Permanencia laboral. Sector maderero. Vínculo laboral. Edad. Número de hijos.

## Identification of the factors that contribute to the employees' stability and permanence in the company in order to propose strategies that strengthens their long-term commitment (specific case of wood logging companies)

## ABSTRACT

Occupational permanence is one of the relevant factors at evaluating the human resource cost in any company. This study analyzes the factors that influence the motivation of a worker in the wood-logging sector to remain at his job long enough in order to balance the cost-benefit ratio for the company. This states an important factor for any HR office since it is evident that this balance must be found to compensate the investment in workers training, as well as strengthening the empathy and stability bonds in order to improve the occupational environment and maintain a repository of experiences from the oldest staff, contributing to the know-how of the company.

The following study aims to demonstrate, from a statistical point of view, that the long-term occupational relationships can be analyzed and mathematically modeled in order to find out the influence of the fundamental factors in the occupational performance to the permanence of a worker in his/her position, beyond the working title or position.

**Keywords:** Job permanence. Timber sector. Employment relationship. Age. Number of children.

Recibido: 13/12/2021 Aceptado: 07/02/2022  
Correspondencia: (\*) [orlando.velez@udea.edu.co](mailto:orlando.velez@udea.edu.co)

## 1. INTRODUCCIÓN

**E**l objeto de estudio de la presente investigación es una empresa mediana del sector forestal ubicada en el departamento de Antioquia, Colombia, lleva 14 años en operación.

Dentro de sus actividades económicas se encuentran la siembra y posterior tala de árboles maderables. Esta tarea requiere experiencia y especialización debido a que es un trabajo de alto riesgo y donde el crédito se obtiene de garantizar las condiciones óptimas para que todo el proceso de crecimiento y tala se haga con éxito y al menor costo posible.

El árbol requiere especial cuidado desde el momento de la preparación del terreno hasta el despacho de la madera hacia el cliente. Esto implica mantener una planta de personal estable para que las curvas de aprendizaje (inducción corporativa y capacitación al cargo), los exámenes médicos, la dotación y los elementos de protección personal no representen altos costos para la empresa y se obtenga el mejor provecho posible del recurso humano disponible.

Para esto, se considera una base de datos que relaciona la antigüedad de las personas en la compañía, tanto las activas como las retiradas. Además, se relacionan el costo de inducción, el salario, las bonificaciones, horas extras, horas de capacitación, rendimiento promedio, días de ausentismo acumulado, edad y número de hijos. Se evalúa la correlación entre las variables implicadas y cuál de ellas es más relevante de acuerdo con la cantidad de días laborados.

El objetivo final de la empresa es conocer cuáles son los factores que aportan a la permanencia del personal para idear estrategias que permitan fortalecer las variables y fomentar la permanencia del personal. Los costos de capacitación, inducción y reinducción incluyen inversión en tiempo y dinero que no se recupera, si la persona no permanece un tiempo determinado en la empresa. Lo cual implica, que la ganancia obtenida por el trabajo del empleado se vea superada por los costos invertidos

en su preparación para el trabajo. Esto representa un retraso en la curva de aprendizaje general de la empresa ya que en los programas de inducción se informa adecuadamente al empleado acerca de las condiciones de alto riesgo en campo abierto y este debe decidir si aceptar o no, para darle la oportunidad a otra persona.

## 2. MARCO TEÓRICO

La alta rotación de personal en las empresas es atribuida generalmente a actitudes propias de las nuevas generaciones, al cumplimiento de ciclos de algunos empleados, a los salarios no adecuados o a los deseos emprendedores. Esto es cada vez más común y preocupante por los costos que implica y la desestabilidad de la empresa.

Para esclarecer el problema se han realizado diversas investigaciones, como ejemplo, las llevadas a cabo por (Reynolds, Merritt y Gladstein, 2004), (Han y Humphreys, 2006), (Starks, 2007), (Kim y Lee, 2007) y (Dandeker et al., 2010).

Con base en lo anterior, para entender mejor la problemática y buscarle soluciones se establece que entre las causas de una alta rotación en una empresa se incluyen: Falta de comunicación entre el personal y la gerencia, carencia de recursos y apoyo dentro de la organización para los empleados, asignación no balanceada de las tareas y responsabilidades, carencia de un entrenamiento apropiado y ambiente de trabajo no deseable (El Tiempo, 2016 diciembre 18), (Cainicela y Plazos, 2016).

El modelo de regresión lineal múltiple es en esencia un método eficiente para identificar la importancia que puede presentar una variable predictora en relación a la variable respuesta o dependiente, es claro que el modelo debe cumplir con la validación de los supuestos para que se pueda certificar la relación que se desea especificar (Pedrosa, et al., 2014).

### 3. METODOLOGÍA

La metodología aplicada en el desarrollo del análisis de la incidencia de las variables laborales es propia del modelo de regresión lineal múltiple (Rojo, 2007).

#### 3.1. Validación del modelo de pronóstico.

La validación del modelo se desarrolla aplicando los cinco pasos siguientes: a. Selección de una variable dependiente que generalmente es la que se relaciona directamente con el objeto de estudio, b. Seleccionar las variables explicativas o regresoras que se identifican según sea la observación directa de la incidencia de una variable relacionada con la dependiente, c. Verificar los supuestos necesarios que garanticen que el modelo obtenido se pueda aplicar adecuadamente, d. La interpretación del modelo resultante, que se logra identificando las variables predictivas propuestas y su importancia explicativa según los criterios de correlación y los estadísticos propios de la regresión lineal múltiple, e. Establecer la bondad de ajuste del modelo y la capacidad predictiva (Moons et al., 2015).

#### 3.2. Pruebas de hipótesis.

La prueba de hipótesis es la herramienta básica que se plantea para probar la significancia estadística tanto del modelo como de las variables regresoras; consta de cinco pasos fundamentales (Collins, et al., 2015):

$H_0 =$  Hipótesis nula

$H_a =$  Hipótesis alternativa

$\alpha =$  Nivel de significancia

Estadístico de prueba: para el presente estudio se desarrolla con el Vp.

Conclusiones

#### 3.3. Aplicación de estadísticos para validar supuestos de significancia estadística.

Se prueba la significancia de los supuestos partiendo de los errores según el test de Shapiro–Wilk, con el fin de verificar la normalidad de residuos, estadísticos AIC (Akaike) y BIC (Bayesiano). Estos son los criterios de información aportada por el modelo que se comparan con otros que relacionen las variables regresoras con la dependiente (Pedrosa,

et al., 2014).

#### 3.4. Identificación de la variable respuesta de interés y las variables regresoras.

La variable respuesta de interés es la antigüedad laboral de una persona. Se busca encontrar el grado de influencia de las variables regresoras con la permanencia en la empresa: edad, número de hijos, salario, bonificaciones, horas extras, nivel de riesgo, horas de capacitación, rendimiento, ausentismo, costo total ingreso y costo diluido en Antigüedad (Novales, 2010).

**Tabla 1.** Nombre de variables y su descripción. Fuente propia.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
ANTIGÜEDAD	Cantidad de días de vinculación en la empresa.
EDAD	Edad en años de cada colaborador.
HIJOS	Número de hijos de cada colaborador.
SALARIO	Salario mensual por colaborador expresado en pesos.
BONIFICACIONES	Promedio de la cantidad de dinero mensual por bonificaciones para cada colaborador expresado en pesos.
HORAS_EXTRA	Promedio de la cantidad de horas extras mensuales por cada colaborador expresado en unidades.
NIVEL_RIESGO	Es el nivel al cual está expuesto cada colaborador en sus labores dentro de la compañía expresado en valor numérico.
HORAS_CAPACITACION	Promedio de la cantidad de horas de capacitación mensual por cada colaborador expresado en unidades.
RENDIMIENTO	Promedio de rendimiento (producción real/producción esperada) del colaborador en todo su tiempo de vinculación, expresado en porcentaje.
AUSENTISMO	Suma de la cantidad de días de ausentismo acumulados en el tiempo de vinculación de cada colaborador.
COSTO_IND_CORP	Valor fijo de la inducción corporativa por colaborador, expresado en pesos.
COSTO_IND_ESP	Valor variable de la inducción especializada de acuerdo con el cargo de cada colaborador, expresado en pesos.
COSTO_IND_TOTAL	Suma del costo de inducción corporativa y la inducción especializada, expresada en pesos.
COSTO_TOTAL_INGRESO	Suma del costo total de ingreso, teniendo en cuenta además de los costos de inducción, los costos de exámenes, dotación y elementos de protección personal.
COSTO_DILUIDO	Costo total de ingreso dividido la antigüedad de cada colaborador, expresado en pesos.

#### 3.5. Modelo inicial obtenido aplicando el software estadístico R.

El modelo inicial involucra la totalidad de las variables, seleccionando mediante la prueba de hipótesis las que tienen un grado de significancia estadística con respecto a la variable dependiente.

**Tabla 2.** Tabla ANOVA, para el modelo general, obtenido mediante el programa R.

```
Call:
lm(formula = ANTIGUEDAD ~ EDAD + HIJOS + SALARIO + BONIFICACIONES +
    HORAS_EXTRA + NIVEL_RIESGO + HORAS_CAPACITACION + RENDIMIENTO +
    AUSENTISMO + COSTO_TOTAL_INGRESO + COSTO_DILUIDO, data = BaseNumerica)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1749.4  -330.6  -201.3   151.7  2972.8

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  9.476e+02  1.053e+03   0.900  0.369088
EDAD        1.740e+01  4.110e+00   4.232  3.06e-05 ***
HIJOS       1.488e+02  3.876e+01   3.839  0.000150 ***
SALARIO     7.189e-04  2.138e-04   3.362  0.000872 ***
BONIFICACIONES -3.461e-04  4.220e-04  -0.820  0.412803
HORAS_EXTRA  4.045e+00  3.203e+01   0.126  0.899586
NIVEL_RIESGO -3.788e+02  2.469e+02  -1.534  0.126022
HORAS_CAPACITACION -9.859e+01  8.604e+01  -1.135  0.257123
RENDIMIENTO  4.669e+01  2.015e+02   0.232  0.816902
AUSENTISMO   8.555e-01  8.264e-01   1.035  0.301401
COSTO_TOTAL_INGRESO -2.469e-04  3.287e-04  -0.751  0.453100
COSTO_DILUIDO -1.163e-02  2.988e-03  -3.893  0.000121 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 694.8 on 307 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.278,    Adjusted R-squared:  0.2521
F-statistic: 10.75 on 11 and 307 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Se observa como el modelo de regresión calculado en R, muestra con tres asteriscos las variables más significativas, para el caso: Edad, Hijos, Salario y Costo Diluido. La significancia estadística se verifica con las siguientes pruebas de hipótesis.

### 3.6. Significación de los parámetros.

Se busca encontrar si los parámetros del modelo son significativos, mediante pruebas de hipótesis, con una significancia de 0.05.

**Tabla 3.** Prueba de hipótesis para la significancia de los parámetros  $\alpha = 0.05$  o confianza 95%

$H_0 = \beta_0 = 0$ $H_a = \beta_0 \neq 0$ Para el intercepto, el p-valor es 0.534529, es decir, está por encima de 0.05. Por tanto Se acepta la $H_0$ y se concluye con una confianza del 95% que el <b>parámetro NO es significativo.</b>	$H_0 = \beta_1 = 0$ $H_a = \beta_1 \neq 0$ Para la variable EDAD, el p-valor es 7.41e-06 es decir, está por debajo de 0.05. Por tanto se rechaza la $H_0$ y se concluye con una confianza del 95% que el <b>parámetro es significativo.</b>	$H_0 = \beta_2 = 0$ $H_a = \beta_2 \neq 0$ Para la variable HIJOS, el p-valor es 8.10e-05 es decir, está por debajo de 0.05. Por tanto se rechaza la $H_0$ y se concluye con una confianza del 95% que el <b>parámetro es significativo.</b>	$H_0 = \beta_3 = 0$ $H_a = \beta_3 \neq 0$ Para variable BONIFICACIONE S, el p-valor es 0.501915, es decir, está por encima de 0.05. Por tanto Se acepta la $H_0$ y se concluye con una confianza del 95% que el <b>parámetro NO es significativo.</b>	$H_0 = \beta_4 = 0$ $H_a = \beta_4 \neq 0$ Para variable HORAS EXTRA, el p-valor es 0.299006, es decir, está por encima de 0.05. Por tanto Se acepta la $H_0$ y se concluye con una confianza del 95% que el <b>parámetro NO es significativo.</b>
$H_0 = \beta_5 = 0$ $H_a = \beta_5 \neq 0$ Para variable NIVEL_RIESGO, el p-valor es 0.340031, es decir, está por encima de 0.05. Por tanto Se acepta la $H_0$ y se concluye con una confianza del 95% que el <b>parámetro NO es significativo.</b>	$H_0 = \beta_6 = 0$ $H_a = \beta_6 \neq 0$ Para variable HORAS CAPACITACION, el p-valor es 0.079394, es decir, está por encima de 0.05. Por tanto Se acepta la $H_0$ y se concluye con una confianza del 95% que el <b>parámetro NO es significativo.</b>	$H_0 = \beta_7 = 0$ $H_a = \beta_7 \neq 0$ Para variable RENDIMIENTO, el p-valor es 0.669208, es decir, está por encima de 0.05. Por tanto Se acepta la $H_0$ y se concluye con una confianza del 95% que el <b>parámetro NO es significativo.</b>	$H_0 = \beta_{10} = 0$ $H_a = \beta_{10} \neq 0$ Para variable AUSENTISMO, el p-valor es 0.374492, es decir, está por encima de 0.05. Por tanto Se acepta la $H_0$ y se concluye con una confianza del 95% que el <b>parámetro NO es significativo.</b>	$H_0 = \beta_{11} = 0$ $H_a = \beta_{11} \neq 0$ Para la variable COSTO_DILUIDO, el p-valor es 0.000827 es decir, está por debajo de 0.05. Por tanto se rechaza la $H_0$ y se concluye con una confianza del 95% que el <b>parámetro es significativo.</b>

**Tabla 4.** Resumen de variables significativas. Modelo obtenido.

Variable	Estimado	t-Value	P-valor
Edad	17.40	4.11	0.0000306
Hijos	148.8	38.7	0.0001500
Salario	0.0007189	3.362	0.000872
Costo diluido	-0.0163	-3.893	0.000121

(1)

$$\text{Antigüedad} = 17.4 * \text{edad} + 148.8 * \text{Hijos} + 0.0007189 * \text{Salario} - 0.0163 * \text{Costo diluido}$$

Se observa según el modelo obtenido ecuación (1), cómo las variables fundamentales para que el empleado continúe en la empresa son la edad y el número de hijos que este posea. Es de resaltar, que el costo diluido de la capacitación inicial es significativo, pero con un peso negativo muy bajo. Lo cual deja ver como en el tiempo la capacitación inicial es importante y la identificación con la cotidianidad al

interior de la empresa cobra alta relevancia.

### 3.7. Validación de los supuestos.

Con el fin de validar estadísticamente el modelo (1), se realiza la prueba de Shapiro-Wilk, que busca demostrar que los residuales cumplen con el principal supuesto sobre los residuos descrito en la siguiente ecuación (2), demostrando la significancia mediante la prueba de hipótesis planteada en este caso.

(2)

$$\epsilon \sim N(0, \sigma^2)$$

**Tabla 5.** Estadístico para prueba de hipótesis para la significancia de los supuestos para los residuales del modelo  $\alpha = 0.05$  o confianza 95%.

Fuente propia.

```
Shapiro-wilk normality test
data: rstandard(rlm.elegido)
W = 0.85315, p-value < 2.2e-16
```

Prueba de hipótesis  
 $H_0 \in$  se distribuye  $N(0, \sigma^2)$   
 $H_a \in$  No se distribuye  $N(0, \sigma^2)$  (3)

Según el valor P obtenido del test de Shapiro-Wilk, no hay suficiente razón para rechazar  $H_0$  (3), quedando en firme que los errores se distribuyen con media cero y varianza constante, lo cual confirma que el supuesto de normalidad se cumple para el modelo, dando así un soporte estadístico confiable.

## 4. RESULTADOS Y/O DISCUSIÓN

El desarrollo de la investigación demuestra cómo se puede modelar través de la estadística la relación laboral de largo plazo de una muestra de una empresa maderera. En este caso se toma específicamente el modelo de regresión lineal múltiple. Se toman los datos a través del tiempo y se les realiza un tratamiento adecuado. No obstante, pueden reflejar situaciones que son difíciles de percibir a simple vista, enmascarado posiblemente por las

diferentes actividades del día a día.

## 5. CONCLUSIONES

Durante el proceso de investigación en la empresa objeto de estudio, se tenían unos supuestos iniciales en los que se asumía por el voz a voz entre los directivos, y como una idea preconcebida, que el salario era el principal agente motivador para la permanencia del personal en la compañía. Una vez realizado el estudio, se observa que el salario es el tercer factor importante, teniendo mayor prelación el número de hijos y la edad del trabajador como se puede observar en la Tabla 1.

Para los trabajadores con una edad superior a la media y que tienen más de 3 hijos es más importante la estabilidad laboral que otorga la empresa que otros factores motivacionales que puedan estar involucrados como el salario, planes de carrera, capacitaciones, etc.

Existe un cuarto factor que no es significativo: El costo diluido de la capacitación inicial, ya que, a pesar de que es importante y que aparece en los análisis, no afecta la permanencia de los trabajadores dentro de la empresa ya que durante los periodos que están activos el costo pierde significancia, llegando a obtener valores negativos.

## REFERENCIAS

- Cainicela, F. y Plazos, P. (2016). La relación entre satisfacción laboral, compromiso organizacional e intención de rotación en profesionales de una empresa minera en el Perú. [Tesis de maestría, Universidad del Pacífico, Perú]. Repositorio institucional. Tomado de: [https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1655/Fiorrella\\_Tesis\\_maestria\\_2016.pdf?sequence=13&isAllowed=y](https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1655/Fiorrella_Tesis_maestria_2016.pdf?sequence=13&isAllowed=y)
- Collins, G. S., Reitsma, J. B., Altman, D. G., y Moons, K. G. (2015). Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis (TRIPOD): the TRIPOD statement. *BMC medicine*, 13(1),1. Tomado de: <https://bmcmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-014-0241-z>
- Dandeker, C. et al. (2010). Laying down their rifles: the changing influences on the retention of volunteer british army reservists returning from Iraq, 2003-2006, *Armed Forces & Society*, 36(2). Inter University Seminar on Armed Forces and Society, pp. 264-289.  
El costo de la alta rotación para las empresas. (2016 diciembre 18). *El Tiempo*. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/impacto-de-la-rotacion-de-personal-en-las-empresas-46479>
- Han, G-S. y J. S. Humphreys. (2006). Integration and retention of international medical graduates in rural communities”, *Journal of SociStarks*, G. L. (2007). The effect of person-job fit on the retention of top college graduates in federal agencies”, *Review of Public Personnel Administration*, 27(1). Section on Personnel Administration and Labor Relations of the American Society for Public Administration, pp. 59-70. *ology*, 42(2). Sage Periodicals Press, pp. 189-207.
- Kim, S. E. & J. W. Lee. (2007). Is mission attachment an effective management tool for employee retention? An empirical analysis of a nonprofit human services agency, *Review of Public Personnel Administration*, 27(3). Section on Personnel Administration and Labor Relations of the American Society for Public Administration, pp. 227-248
- Moons, K. G., Altman, D. G., Reitsma, J. B., Ioannidis, J. P., Macaskill, P., Steyerberg, E. W., ... y Collins, G. S. (2015). Transparent Reporting of a multivariable prediction model for Individual Prognosis or Diagnosis (TRIPOD): explanation and elaboration. *Annals of internal medicine*, 162(1), W1-W73. tomado el día 10 de octubre de 2021 de: [https://eprints.ucm.es/id/eprint/49486/1/T-FM\\_Borja%20Fern%C3%A1ndez%20Felix.pdf](https://eprints.ucm.es/id/eprint/49486/1/T-FM_Borja%20Fern%C3%A1ndez%20Felix.pdf)
- Novales, A. (2010). Análisis de Regresión. Departamento de Economía Cunitativa Universidad Complutense. tomado el día: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-13-Analisis%20de%20Regresion.pdf>
- Pedrosa, I., Juarroz, J., Robles, A., Basteiro, J., García, E. (2014). Pruebas de bondad de ajuste en distribuciones simétricas, ¿qué estadístico utilizar?. *Universitas Psychologica*, 14(1), 245-254. Tomado el día 15 de noviembre de 2021 de: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.upsy13-5.pbad>
- Reynolds, D.; Merritt, E. A. & Gladstein, A. (2004). Retention tactic for seasonal employers: an exploratory study of U.S. based restaurants, *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 28(2). International Council on Hotel, Restaurant, and Institutional Education, pp. 230-241.
- Rojo, J., ( 2007). Regresión lineal múltiple. Instituto de Economía y Geografía Madrid, II-2007. Tomado de: [http://humanidades.cchs.csic.es/cchs/web\\_UAE/tutoriales/PD-F/Regresion\\_lineal\\_multiple\\_3.pdf](http://humanidades.cchs.csic.es/cchs/web_UAE/tutoriales/PD-F/Regresion_lineal_multiple_3.pdf)
- Starks, G. L. (2007). The effect of person-job fit on the retention of top college graduates in federal agencies”, *Review of Public Personnel Administration*, 27(1). Section on Personnel Administration and Labor Relations of the American Society for Public Administration, pp. 59-70.