

## Factores predictores del índice de rotación de personal: el caso de una empresa maquiladora en Reynosa

## Employee turnover rate's predictive factors: the case of a maquiladora firm in Reynosa

Recibido: 24/mayo/2021; aceptado: 29/julio/2021; publicado: 01/Septiembre/2021

Miguel Angel Langle Flores\*  
Olegario Méndez Cabrera \*\*  
Jimena Sánchez Saavedra \*\*\*

<https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2021v36n93/Langle>

### RESUMEN

La hegemonía de la industria maquiladora ha sido esencial al dilucidar el funcionamiento económico de las localidades mexicanas fronterizas con Estados Unidos. Sin embargo, el grueso de las empresas maquiladoras presenta un alto índice de rotación de personal (IRP) que incrementa los costos de producción. Dado lo anterior, a partir de la información anual de altas y bajas en una maquiladora reynosense, en el presente trabajo se determina la correlación entre la rotación de personal y los factores subyacentes de carácter laboral y socioeconómico, a través de diversos modelos de regresión Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Mínimos Cuadrados en 2 etapas (MC2E) y un modelo de respuesta binaria tipo *Probit*. La prueba de Hausman (1978) sugiere una mayor eficiencia o menor varianza en las estimaciones con MC2E, y se confirma la participación mayoritaria de mujeres jóvenes solteras en el sector maquilador con un ciclo discontinuo al interior del mercado laboral.

**Palabras clave:** Industria Maquiladora; Rotación de personal; Variable Instrumental.

**Clasificación JEL:** J0; M0.

### ABSTRACT

The hegemony of the maquiladora industry has been essential in elucidating the economy performance of Mexican localities with United States border. However, the bulk of maquiladora firms present a high Employee Turnover Rate (ETR), which



Esta obra está protegida bajo  
una Licencia Creative  
Commons Reconocimiento-  
NoComercial-  
SinObraDerivada 4.0  
Internacional.

\* Profesor investigador de tiempo completo. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Rodhe. Reynosa, Tamaulipas, México. Correo electrónico: miguel.langle@uat.edu.mx

\*\* Profesor investigador de tiempo completo. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Rodhe. Reynosa, Tamaulipas, México. Correo electrónico: olmendez@docentes.uat.edu.mx

\*\*\* Profesora investigadora de tiempo completo. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Rodhe. Reynosa, Tamaulipas, México. Correo electrónico: jsanchez@docentes.uat.edu.mx

increases production costs. Therefore, based on labour annual information in a Reynosa's maquiladora, the correlation between staff turnover and the underlying socioeconomic factors in said relationship are determined, through various models regression (OLS and 2SLS) and a Probit-type binary response model. The Hausman test (1978) suggests a greater efficiency or less variance in the estimates with 2SLS, and the majority participation of young single women in the maquiladora sector with a discontinuous cycle inside the labor market is confirmed.

**Keywords:** Maquiladora Industry; Employee Turnover; Instrumental Variable.

**JEL Classification:** J0; M0.

## INTRODUCCIÓN

La frontera norte del territorio mexicano se ha caracterizado por sus vínculos comerciales con Estados Unidos. Con la implantación del modelo mexicano de sustitución de importaciones, se impulsó el desarrollo de la actividad económica en la región fronteriza, tal fue el caso de: la industria petrolera, eléctrica y manufacturera (Turner y Díaz, 2009; De la Rosa y Contreras, 2012).

Particularmente, el sector manufacturero se desarrolla de manera oficial a partir de 1965 con la entrada en vigor del Programa de Industrialización Fronteriza, al incentivar la instalación de empresas maquiladoras caracterizadas por el ensamble y la transformación de productos importados. No obstante, a mediados de la década de 1980, la inflación y las altas tasas de interés orillaron al gobierno a disminuir sus tasas arancelarias y liberalizar parcialmente sus bienes intermedios, mediante el establecimiento de los programas: i) Pitex (Programa de Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación; 1983); ii) Pronafice (Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior; 1984-1988); y iii) Profiex (Programa de Fomento Integral a las Exportaciones; 1985), mismos que posibilitaron la importación de insumos libres de impuestos con la finalidad de utilizarlos en la elaboración de exportaciones (Carabarín, 2007).

En 1986, México disminuye sus aranceles a 10%, al apresurar su participación en el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT por sus siglas en inglés); antecesor inmediato de la Organización Mundial de Comercio (Dávila y Escamilla, 2013).

Posteriormente, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) expandió considerablemente el número de empresas maquiladoras, mismas que transitaron de 600 en 1994 a 5185 en el año 2019. En donde, más del 50% de los establecimientos reside en 4 estados fronterizos: Baja California, Chihuahua, Tamaulipas y Nuevo León. En este escenario, la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación proporciona empleo formal a 2.7 millones de personas agregadas en dos grandes bloques de acuerdo con el puesto de trabajo: empleados administrativos y operarios o personal técnico, en una relación 5 a 1 respectivamente (INEGI, 2021).

La apertura económica reconfiguró la localización industrial del entramado productivo nacional. Las actividades manufactureras se descentralizaron consolidándose varios polos de desarrollo fronterizos, entre ellos: Tijuana, Mexicali, Nogales, Ciudad Juárez, Piedras Negras, Reynosa, Nuevo Laredo y Matamoros (Dávila y Escamilla, 2013). Al incrementarse significativamente los vínculos con Estados Unidos en materia de comercio, la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación se posicionó como el eje central del desarrollo económico fronterizo (Esqueda, 2018).

La hegemonía de la IMMEX (Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación) ha sido esencial al dilucidar el funcionamiento económico de las localidades fronterizas, en donde el municipio de Reynosa destaca por su principal ventaja comparativa; su intersección con el Corredor Interestatal I-35 y la Autopista Federal 57 (a través de las carreteras MEX101 y MEX97), la ruta más corta entre el centro de México y el este de los Estados Unidos (ICCE, 2018).

Al estimular el desarrollo fronterizo y apostar por la industria maquiladora de exportación, eje central del crecimiento económico reynosense (Vera y Langle, 2019; Pérez *et al.*, 2014), el gobierno mexicano conformó una red de infraestructura y servicios especializados con la intención de posicionar al comercial bilateral como un componente estratégico del desarrollo regional (Aguilar, 2007; Esqueda y Trejo, 2014; Palomares, 2000)<sup>1</sup>. La industria maquiladora se catapultó a consecuencia de su localización geográfica, infraestructura física, fuerza laboral e índices de productividad (Barajas y Gutiérrez, 2012), no obstante, las inversiones se limitaron a un reducido grupo de actividades productivas, a saber: electrónica, automotriz, textil y metalmecánica (Velásquez, *et al.*, 2011; Dávila *et al.*, 2018)<sup>2</sup>.

Al mismo tiempo, las recurrentes crisis económicas internacionales, principalmente aquellas acontecidas a finales del siglo anterior y comienzos de este, han impactado en las formas de producción de las empresas transnacionales (Dicken, 2011, 126; Camberos, y Bracamontes, 2015, 12; Martínez y Corrales, 2017, 44). Ejemplo de ello es lo acontecido en el ramo manufacturero, en donde el perfil de los trabajadores, caracterizado por la participación mayoritaria de mujeres jóvenes solteras con un ciclo corto al interior del mercado laboral por su posición en el hogar, así como un insuficiente acceso a vivienda, servicios públicos y transporte público adecuado por parte del personal empleado, propicia la inestabilidad temporal en el empleo (Barajas y Sotomayor, 1995; Carrillo, 2014). Dicha situación eleva los costos del departamento de recursos humanos, además de interrumpir el cumplimiento de metas de la organización al incidir negativamente en su productividad (Flores *et al.*, 2008; Hernández *et al.*, 2013).

Si bien, el grueso de las empresas maquiladoras presenta un problema de ausentismo laboral y, en consecuencia, un alto índice de rotación, dicha problemática permanece como un campo de estudio recurrente ante la escasez de información sistematizada que permita demostrar las razones subyacentes (Herrera *et al.*, 2019). En este escenario, los efectos espaciales y sectoriales derivados de la liberalización comercial del país justifican un análisis detallado del comportamiento del mercado laboral al interior del sector manufacturero fronterizo; en materia de una de sus principales fallas: la rotación de personal.

March y Simon (1958; citado en Ruiz y Álvarez, 2020, 14) definen la rotación de personal como: el retiro voluntario del individuo de la organización otorgante de un salario a cambio de una prestación de servicios laborales. Sin embargo, los costos de rotación de personal pueden significar la diferencia entre arrojar pérdidas o ganancias al cierre del año laboral, ya que comprende no sólo los gastos de reclutamiento y selección, sino también aquellos derivados de la apertura de registros administrativos, la capacitación del personal, la adscripción a instituciones de seguridad social, financieras y fiscales, así como la compra de equipo especializado (Baldwin y Gorecki, 1989). Al respecto diversos autores han estimado la rotación de personal maquilador a escala nacional y subnacional (García, 2013; Cabrera *et al.*, 2011; Mares y Mendoza, 2016; Aranibar *et al.*, 2018), mediante una relación porcentual entre altas y bajas de personal en relación al promedio de integrantes de la organización en un periodo determinado, en donde la rotación “ideal” le permite a la organización retener al personal de calidad y sustituir a las personas con un nivel de desempeño inadecuado en relación a los parámetros de la empresa (Chiavenato, 2007, 136).

<sup>1</sup> En el estado de Tamaulipas se tienen registradas 362 empresas pertenecientes al programa IMMEX, de las cuales el 42.81% se localiza en el municipio de Reynosa y son fuente de trabajo para 133,166 personas (INEGI, 2021).

<sup>2</sup> El desarrollo de la manufatura en localidades fronterizas pretende minimizar los costos de producción, específicamente, transportación de insumos intermedios y productos y servicios finales. Al ahorrar en transporte, los establecimientos productivos pretenden beneficiarse de las economías de aglomeración y las externalidades tipo Marshall (Dávila y Escamilla, 2013).

Bajo dicho contexto, el sector manufacturero perteneciente a la IMMEX requiere estimar los factores predictores de la rotación de personal con la finalidad de amortiguar los costos que este implica<sup>3</sup>. En este sentido, mediante la información anual de altas y bajas en una maquiladora reynosense, en el presente trabajo se estima la correlación entre la rotación y sus factores predictores, a partir de un modelo de regresión multietápico (Mínimos Cuadrados en 2 Etapas) y un modelo de respuesta binaria tipo *Probit*, con el objeto de identificar respectivamente, tanto el citado nivel de correlación como los factores que inciden en dicha relación<sup>4</sup>. Además, se sugieren estrategias de política empresarial pertinentes respecto a la variabilidad de dicho indicador<sup>5</sup>.

## I. CONTEXTO ECONÓMICO<sup>6</sup>

A consecuencia de la hegemonía regional de las actividades manufactureras, mismas que de acuerdo con el último Censo Económico disponible (INEGI, 2019) representan para el conjunto de los citados estados fronterizos el 48.06% del Valor Agregado Censal Bruto (VACB) y el 42.88% del Personal Remunerado Total (PRT), los seis estados de la República Mexicana integrantes de la frontera norte representan en conjunto 24% de la producción bruta total de México<sup>7</sup>.

En cuanto a los municipios fronterizos, 80 colindan con el vecino país del norte, de ellos, ocho concentran el 18% de la producción estatal fronteriza y más de tres cuartas partes de la producción bruta municipal, tal es el caso de: Tijuana, Mexicali, Nogales, Juárez, Piedras Negras, Reynosa, Nuevo Laredo y Matamoros (INEGI, 2019)<sup>8</sup>.

Dado lo anterior, con la finalidad de profundizar el análisis referente a especialización económica laboral en los citados municipios fronterizas, se calcula el coeficiente de localización (2018) del personal remunerado total por rama de actividad económica manufacturera, al homologar la información municipal y nacional del año 2018 presente en el último Censo Económico levantado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)<sup>9</sup>.

<sup>3</sup> La presente investigación surgió inicialmente ante una solicitud técnica por parte de la empresa maquiladora especializada en tecnologías de fibras ópticas y telecomunicación, con sede en Reynosa, Tamaulipas, para estimar diversos factores que inciden en su índice de rotación de personal.

<sup>4</sup> La identidad de la empresa no se revela a solicitud de esta con la finalidad de mantener la confidencialidad de la información y evitar posibles conflictos de intereses. Sin embargo, la información utilizada en el presente trabajo fue proporcionada con previa autorización por parte de la empresa maquiladora situada en Reynosa, Tamaulipas, específicamente, por parte del área de recursos humanos y refiere al año 2019.

<sup>5</sup> Dichos modelos se realizan a partir de los registros laborales del personal maquillador proporcionados por la empresa, correspondiente a 11,908 empleados, a partir del arribo de la empresa a Reynosa durante el primer lustro del presente siglo. Actualmente, la empresa registra un promedio anual de personal cercano a los tres mil trabajadores. A su vez, la información referente a bajas se conforma por 8,589 trabajadores.

<sup>6</sup> Los datos estimados en esta sección se obtienen a partir de cálculos propios con información de INEGI (2019).

<sup>7</sup> Se utiliza el VACB como variable que aproxima la producción interna del municipio, ante la falta de información oficial correspondiente a Producto Interno Bruto (PIB) municipal.

<sup>8</sup> En Tamaulipas, las actividades manufactureras abarcan el 42.53% del valor agregado censal bruto y el 48.65% personal remunerado total (INEGI, 2019).

<sup>9</sup> Los coeficientes de localización se expresan:  $LQ_i = ((e_i / e_t) / (E_i / E_t))$ . Donde  $n$  es el número de sectores económicos,  $e$  es el personal remunerado o VACB local,  $E$  es el personal remunerado o VACB nacional,  $i$  se refiere al subsector de actividad económica y  $t$  se refiere a la economía total. Por tanto, si el valor del índice es mayor a uno se dice que la actividad económica tiene una presencia relevante a nivel local.

Los resultados indican que en el caso de la industria manufacturera ligera, la matanza, empacado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles (rama 3116) y la preparación y envasado de pescados y mariscos (rama 3117) en Nogales; confección de alfombras, blancos y similares (rama 3141) en Piedras Negras; y las ramas Juarenses correspondientes a: aserrado y conservación de la madera (rama 3211) y fabricación de laminados y aglutinados de madera (rama 3212) exhiben una fuerte presencia regional en comparación con la estructura productiva nacional en materia de personal remunerado total<sup>10</sup>. En contraste, la confección de prendas y accesorios de vestir (rama 3152 y 3159) en Matamoros, así como la impresión e industrias conexas (rama 3222) en Reynosa y la fabricación de productos de cartón y papel (rama 3231) en Nuevo Laredo destacan por su elevada especialización laboral. Por su parte, la industria de las bebidas (rama 3121) y la fabricación de otros productos de madera (rama 3219) hacen lo propio en Mexicali y Tijuana, respectivamente.

En el caso de la industria manufacturera pesada, en Tijuana sobresale (por su concentración de PRT) la fabricación de equipo de audio y de video (rama 3343) y carrocerías (rama 3362), mientras que en Mexicali hace lo propio la fabricación de equipo aeroespacial (rama 3364), no electrónico y material desechable de uso médico (rama 3394). Por otro lado, en Nogales destaca la fabricación de accesorios eléctricos (rama 3359) y equipo agropecuario para la industria extractiva (rama 3331), y en Juárez y Piedras Negras mantienen hegemonía los componentes electrónicos (rama 3344) y las partes para vehículos automotores (rama 3363), respectivamente.

Finalmente, las ciudades fronterizas maquiladoras del estado de Tamaulipas sobresalen por su concentración de personal remunerado total, en las ramas económicas correspondientes a: fabricación de equipo de aire acondicionado y refrigeración (rama 3334) y aparatos eléctricos (rama 3352) en Nuevo Laredo; fabricación de equipo de generación y distribución de energía eléctrica (rama 3353), partes para vehículos automotores (rama 3363), equipo no electrónico y material desechable de uso médico (3391), equipo de audio y de video (rama 3343), otra maquinaria y equipo para la industria en general (rama 3339), productos metálicos forjados y troquelados (rama 3321), y productos a base de minerales no metálicos (rama 3279) en Reynosa; así como la fabricación de componentes electrónicos (rama 3344), partes para vehículos automotores (rama 3363), equipo de generación y distribución de energía eléctrica (rama 3353) y productos de vidrio (rama 3344) en Matamoros.

Si bien, en la presente investigación solo se determina el grado de correlación entre la rotación de personal remunerado total y los factores subyacentes generadores de rotación, siguiendo la información de una industria maquiladora perteneciente a la rama 3344: Fabricación de componentes electrónicos, cabe mencionar el rol hegemónico que tiene el municipio de Reynosa en la actividad económica manufacturera fronteriza. El análisis del PRT sitúa a Reynosa como el municipio de mayor diversidad económica manufacturera con un grado de especialización superior al parámetro nacional<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> A diferencia de la manufatura pesada, la manufatura ligera se caracteriza por la elaboración de bienes de consumo sin un sucesivo proceso productivo de transformación.

<sup>11</sup> Además de la citada rama 334, el Municipio sobresale por su elevada concentración de PRT en distintas actividades manufactureras como: impresión e industrias conexas (rama 3222); fabricación de equipo de generación y distribución de energía eléctrica (rama 3353); partes para vehículos automotores (rama 3363); equipo no electrónico y material desechable de uso médico (3391); equipo de audio y de video (rama 3343); otra maquinaria y equipo para la industria en general (rama 3339); productos metálicos forjados y troquelados (rama 3321); productos a base de minerales no metálicos (rama 3279); equipo de aire acondicionado, calefacción, y de refrigeración industrial y comercial (rama 3334); y elaboración de carrocerías y remolques (rama 3362).

## II. ANCLAJE TEÓRICO Y EMPÍRICO

Una vez planteado y contextualizado el objeto de estudio del presente documento, en la actual sección se aborda de forma breve las referencias teóricas y empíricas, correspondientes a los factores subyacentes al ausentismo y su incidencia en la rotación de personal en el sector secundario manufacturero, a partir de casos de estudio a escala nacional y subnacional.

Estructuralmente, si bien la flexibilización de los mercados laborales, mediante la apertura económica acontecida en América Latina durante las décadas de 1980 y 1990, ha reducido los niveles de desempleo e incrementado el salario marginalmente, dicha flexibilización también ha impulsado: i) la precarización de las condiciones laborales; ii) la informalidad; iii) la desigualdad de ingresos; y iv) la rotación laboral (Stiglitz, 2003; Guadarrama, 2008; Huesca *et al.*, 2014, 290; Beck, 2021).

La precariedad laboral, presente tanto en las actividades económicas formales como en las informales, tiene lugar aun en trabajadores pertenecientes a industrias modernas y genera inestabilidad e incertidumbre en la vida laboral. En donde, la pérdida de estabilidad del empleo genera trayectorias laborales discontinuas y diversificadas, además de debilitar la regulación y protección normativa del mercado laboral (Rubio, 2017, 39). Así, una de las expresiones de la flexibilidad laboral es el incremento de la rotación de personal, es decir, una disminución temporal de la permanencia en el puesto de trabajo (Morales y Castro, 2014, 35). Ejemplo de ello es el valor asignado a México (4.0%), referente al año 2020, en el indicador denominado inseguridad en el mercado laboral construido por la OCDE (Organización para el Desarrollo Económico), el cual cuantifica proporcionalmente la pérdida monetaria esperada asociada al riesgo de quedar desempleado y permanecer así en relación con los ingresos previos. Si bien, La inseguridad del mercado laboral mexicano es ligeramente inferior al promedio de los países integrantes de la OCDE (4.9%), ya que dicha medición no captura la alta incidencia del empleo informal, los costos personales de la pérdida de empleo son elevados debido a escasa seguridad social en términos laborales (OCDE; 2018, 2020)<sup>12</sup>.

La pérdida deliberada (renuncia) o no deliberada (despido) del empleo puede cuantificarse a través del índice de rotación de personal. La rotación de personal se caracteriza por ser un fenómeno dinámico presente en cualquier cultura empresarial independientemente del giro o tamaño de la empresa, mientras que el ausentismo es la no presencia de los empleados en momentos en los que deberían estar laborando. Así, el índice de rotación de personal se determina por la relación porcentual entre el número de trabajadores que ingresan y las separaciones del personal acumulado, respecto al promedio de integrantes de una empresa en un periodo determinado (Chiavenato, 2007, 135). Los gastos asociados a la rotación incrementan los costos de producción y, consecuentemente, el precio del bien o servicio final ofrecido. Además, la rotación repercute en la productividad del personal, al disminuir el ánimo y generar indiferencia hacia el proceso productivo (Hom *et al.*, 2017)<sup>13</sup>.

Empíricamente, Mares y Mendoza (2016), Aranibar *et al.* (2018) y Cabrera *et al.* (2011) examinan, de forma respectiva, las implicaciones de la rotación laboral en el sector secundario, específicamente, en empresas pertenecientes a la industria de los alimentos (Mares y Mendoza 2016; Aranibar *et al.*, 2018) y la construcción (Cabrera *et al.*, 2011) en la zona metropolitana de Monterrey, a través de encuestas laborales en forma de entrevistas estructuradas aplicadas al personal calificado y no calificado. Los resultados

<sup>12</sup> Actualmente, la OCDE tiene 37 países miembros, 20 de ellos fundaron la misma en 1961 (Alemania, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza, Turquía), y el resto se han incorporado de acuerdo al siguiente orden: Japón (1964), Finlandia (1969), Australia (1971), Nueva Zelanda (1973), México (1994), República Checa (1995), Corea, Hungría y Polonia (1996), República Eslovaca (2000), Chile, Estonia, Eslovenia e Israel (2010), Letonia (2016), Lituania y Colombia (2018) (OCDE, 2020).

<sup>13</sup> Los costos asociados a la rotación de personal se clasifican en directos (reclutamiento, selección, contratación, ubicación, entrenamiento formal y orientación) e indirectos (ascensos, tiempo pagado al capacitador y pérdida de productividad dentro del entrenamiento) (Hom *et al.*, 2017).

muestran al índice de rotación de personal como un indicador significativo de la estabilidad de la organización, además de ser un elemento relevante de la administración del personal en términos de fomentar la productividad al interior de la firma.

Por su parte, Cobos y Márquez (2020) determinan la percepción de los trabajadores sobre la relación entre la rotación de personal y la demanda laboral en la industria maquiladora de Ciudad Juárez, mediante coeficientes de correlación y una encuesta de salida. Los citados autores señalan una relación estadísticamente débil entre dichas variables y sugieren indagar en la insatisfacción laboral como una de las causantes principales de la rotación de personal. Al respecto, Flores *et al.* (2008) entrevistan a 20 ejecutivos pertenecientes al ramo manufacturero mexicano mediante la metodología de marco lógico, misma que incluye la realización de panel de expertos como parte del método Delphi, e identifican la selección inadecuada del personal, el salario y la motivación del trabajador como los principales factores generadores de rotación. Dado lo anterior, García (2013) examina la relación entre el grado de compromiso laboral del trabajador (en términos de: vigor, dedicación y absorción) y la incidencia de la rotación de personal, a partir de un levantamiento de información en una empresa perteneciente a la industria de la preparación de alimentos en el estado de Veracruz. Ante la presencia de un elevado índice de rotación de personal, si bien sus resultados muestran una correlación negativa, las cifras carecen de significancia estadística. Por tanto, la citada autora sugiere: i) las remuneraciones a los asalariados, ii) la duración de la jornada laboral y iii) la escasez de movilidad laboral al interior de la empresa, como determinantes subyacentes del IRP<sup>14</sup>.

En la misma línea, Herrera *et al.*, (2019) realizan un muestreo simple aleatorio en tres maquiladoras fronterizas situadas en Ciudad Juárez, Tijuana y Reynosa para determinar estadísticamente el nivel de rotación de personal en los citados mercados laborales. Al cuantificar la percepción tanto de la demanda del mercado laboral como del costo de oportunidad, sus resultados muestran la existencia de una relación inversa entre la percepción de alternativas de empleo y la intención de permanecer en el trabajo actual. No obstante, la intensidad de la relación disminuye conforme aumenta el costo de oportunidad referente a cambiar de empleo, en otras palabras, si el salario aumenta disminuye la rotación de personal debido al incremento en el costo de oportunidad por terminar la relación laboral (Erickson y Mitchell, 2007).

Por otro lado, cabe mencionar las grandes aportaciones realizadas por Carrillo (2014) y Barajas y Sotomayor (1995). En el primer caso, el autor reflexiona sobre los principales temas centrales de la industria maquiladora, a saber: I) la precariedad laboral; ii) la integración económica local; iii) las capacidades de decisión de las empresas; y iv) el escalamiento industrial, y señala el dinamismo, complejidad y heterogeneidad de dicha industria, para lo cual recomienda tener una perspectiva amplia tanto teórica como empírica. En el caso ulterior, se aborda la relación entre el grado de estabilidad en el empleo de las mujeres y sus condiciones materiales de vida, en una empresa del ramo maquilador con sede en la ciudad de Tijuana. Despues de estimar diversos coeficientes de correlación entre la rotación y condiciones socioeconómicas del personal maquilador, los citados autores apuntan hacia factores externos a la empresa como los determinantes de la rotación en el empleo. En este sentido, Bórquez (2017) aborda la precarización laboral del personal femenino en la maquila mexicana y analiza la incidencia de la violencia de género ante la ausencia de derechos sociales. Dicha autora destaca el perfil del personal femenino de la industria maquiladora, caracterizado por su juventud, marginación y falta de escolaridad; volviéndolas susceptibles de padecer violencia laboral tanto referente a las condiciones de trabajo como de género. Sus resultados se encuentran en sintonía con la Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH), en donde la maquila se presenta como una expresión de la desigualdad estructural de género en el mercado laboral.

<sup>14</sup> Siguiendo el cuestionario de referencia elaborado por Salanova-Soria y Schaufeli (2004), el compromiso laboral o engagement (por su término afín en inglés) se dimensiona en tres componentes: vigor, dedicación y absorción. El vigor se refleja en el esfuerzo por el trabajo, la dedicación se cuantifica de acuerdo con el grado de responsabilidad asumido por el trabajador y la absorción registra la relación ocio-trabajo.

### III. MÍNIMOS CUADRADOS EN 2 ETAPAS (MC2E)

De acuerdo al análisis de salida proporcionado por empresa, se emplea la información del personal maquilador, desde el nivel de operario (auxiliar técnico, capturista, montacarguista, materialista) hasta los puestos de mando intermedios del proceso productivo (auditor, líder de grupo, entrenador), durante un periodo de 50 semanas correspondientes al año 2019, para identificar el nivel de correlación entre los factores generadores de ausentismo y el índice de rotación de personal en la maquiladora reynosense mediante la técnica de MC2E (véase cuadro 1).

Siguiendo a Wooldridge (2010, 521-534), en el modelo de MC2E (ecuaciones 2 y 3), la variable  $y_2$  es endógena debido a que está correlacionada con el término de error ( $v$ ).<sup>15</sup> De esta forma, el mejor instrumento para la variable  $y_2$  es la combinación lineal más fuertemente correlacionada con la variable endógena. Tal es el caso de la forma reducida de  $y_2$ :  $y_2 = \delta_0 + \delta_1 z_1 + \delta_2 z_2 + \delta_3 z_3 + v$ . Donde  $E(v) = 0$  y  $Cov(z_i, v) = 0$  para  $i = 1, 2$  y  $3$ . Así, la mejor variable instrumental es la combinación lineal de  $z_i$ , la cual se puede definir como  $y_2^*$ . Además, para que  $y_2^*$  no esté perfectamente correlacionado con  $z_1$ , se requiere que  $\delta_2^* \neq 0$  y/o  $\delta_3^* \neq 0$ , para lo cual podría realizarse una prueba de hipótesis con el estadístico  $F$ , donde:  $H_0: \delta_2, \delta_3 = 0$ ;  $H_a: \delta_2, \delta_3 \neq 0$ . Si no es posible rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), existe un problema de identificación del modelo<sup>16</sup>.

Por otra parte, la regresión de  $y_2$  sobre  $z_1, z_2$  y  $z_3$  se puede estimar mediante mínimos cuadrados ordinarios, obteniéndose los siguientes valores:  $y_2^* = \delta_0^* + \delta_1^* z_1 + \delta_2^* z_2 + \delta_3^* z_3 + v$ . Se debe verificar que  $z_2$  y  $z_3$  sean estadísticamente significativos al 5 %; lo anterior corrige el problema de endogeneidad en  $y_2$ . Posteriormente, se utiliza  $y_2^*$  como instrumento de  $y_2$  para realizar la regresión de  $y_1$  sobre  $y_2^*$  y  $z_1$ , a través del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO):  $y_1 = \delta_0 + \delta_1 y_2^* + \delta_2 z_1 + \epsilon + \delta_1 v$ . Donde el componente del error es  $\epsilon + \delta_1 v$ , el cual tiene media cero y no está correlacionado con  $y_2^*$  ni con  $z_1$ , así al realizar la regresión de  $y_1$  sobre  $y_2^*$  y  $z_1$  los estimadores son eficientes (Wooldridge, 2010, 521-534)<sup>17</sup>.

En virtud de lo anterior, se analiza la base de datos proporcionada por la empresa con la intención de precisar los diversos motivos por los cuales acontece la baja. En este sentido, los modelos de MCO y MC2E para identificar el nivel de correlación entre los factores generadores de ausentismo y el índice de rotación de personal se muestran en las ecuaciones 1 (MCO), 2 (MC2E) y 3 (MC2E), respectivamente<sup>18</sup>.

<sup>15</sup> Se asume la existencia de otras variables ( $z_2$  y  $z_3$ ) con efecto parcial sobre  $y_2$  y ortogonalidad al término de error, mismas que podrían utilizarse como variables instrumentales para corregir el problema de endogeneidad. Por tanto, si ninguna de las variables exógenas ( $z_1, z_2$  y  $z_3$ ) está correlacionada con el término de error ( $v$ ), cualquier combinación lineal de ellas tampoco lo estaría y sería un instrumento válido (Wooldridge, 2010, 521-534).

<sup>16</sup> En nuestro caso, la prueba de hipótesis se realiza siguiendo a Hausman (1978).

<sup>17</sup> La suma de los residuales al cuadrado (SSR por sus siglas en inglés) en MC2E es superior a la suma total de los cuadrados de y (SST por sus siglas en inglés), en consecuencia, el valor de la  $R^2$  (grado de ajuste del modelo;  $R^2 = 1 - SSR / SST$ ) en MC2E generalmente es inferior al valor obtenido a través de MCO. Sin embargo, la interpretación no es análoga, ya que el objetivo en MC2E es conseguir un estimador eficiente cuando una de las variables explicativas se encuentra correlacionada con el término de error (Wooldridge, 2010, 521-534).

<sup>18</sup> De acuerdo a Wooldridge (2010, 20), los Mínimos Cuadrado Multietápicos (regresión lineal con variable instrumental) cumplen de forma general con los supuestos de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (regresión lineal simple), a saber: i) el modelo de regresión es lineal en los parámetros aunque puede o no ser lineal en las variables; ii) los valores del regresor son independientes del término de error y pueden considerarse fijos en muestras repetidas; iii) el valor medio de la perturbación es igual a cero; iv) la varianza del término de error o de perturbación es la misma sin importar el valor del regresor (homocedasticidad); y v) no existe autocorrelación entre las perturbaciones.

**Cuadro 1**  
**Estadística descriptiva. Motivo de la baja. Parte 1**

Total de observaciones	3791	5	57	287	1	11	494	136	11	1	2	47	150	52
Desviación Estandar	25.79	0.30	1.34	5.88	0.14	0.42	5.07	3.02	0.46	0.14	0.20	1.35	2.45	1.44
Varianza	665.21	0.09	1.80	34.56	0.02	0.18	25.74	9.14	0.22	0.02	0.04	1.81	6.00	2.08
Media	75.82	0.10	1.14	5.74	0.02	0.22	9.88	2.72	0.22	0.02	0.04	0.94	3.00	1.04
Motivos / Variables														
Semana	Abandono de puesto (AP)	Asistencia	Cambio de domicilio	Cuidado de Hijo/Hija	Cuidado de Hijos/Hogar	Defunción	Despido	Enfermedad familiar	Fin de Contrato de Aprendiz	Inasfisfecho con Condiciones de Trabajo	Incapacidad Parcial/Total	Insatisfecho con Compañeros	Insatisfecho con Horas (Insatisfacción laboral; INS)	Insatisfecho con Lugar de Trabajo
1	17	0	2	2	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0
2	22	1	3	17	0	1	11	4	0	0	0	1	2	2
3	128	1	0	21	0	0	2	5	0	0	0	1	2	0
4	109	0	2	8	0	0	5	2	0	0	0	0	4	0
5	84	1	1	7	0	0	4	5	1	0	0	0	2	1
6	70	1	2	10	0	0	6	1	0	0	0	0	2	1
7	46	0	1	7	0	0	8	2	0	0	0	2	1	0
8	62	0	1	3	1	0	6	2	1	0	0	3	0	0
9	56	0	1	10	0	1	5	3	0	0	0	2	0	1
10	63	0	4	12	0	0	6	4	0	0	0	3	4	0
11	72	0	4	16	0	1	5	4	1	0	0	3	6	1
12	87	0	0	14	0	0	5	4	0	0	0	0	3	0
13	92	0	2	10	0	0	12	4	1	0	0	2	2	0
14	47	0	2	12	0	0	14	10	0	0	0	1	0	1
15	81	0	0	6	0	0	6	9	1	0	0	1	1	2
16	67	0	1	5	0	0	13	3	0	0	0	1	0	0
17	74	0	4	7	0	0	13	1	0	0	0	2	2	1
18	71	0	0	6	0	0	5	5	0	0	0	5	2	0
19	145	0	3	5	0	0	16	4	0	0	0	0	0	0
20	113	0	2	7	0	0	7	4	0	0	0	1	1	0
21	75	0	3	12	0	0	8	10	0	0	0	2	1	0
22	88	0	2	12	0	1	13	5	0	0	0	2	3	2
23	107	0	4	8	0	0	16	4	0	0	0	1	3	0
24	92	0	3	9	0	0	14	7	0	0	0	2	3	1
25	138	0	1	14	0	0	9	10	2	0	0	0	3	0
26	79	0	1	16	0	0	22	5	0	0	0	6	4	0
27	83	0	2	12	0	0	18	7	1	0	0	1	2	3
28	80	0	2	9	0	0	14	6	0	0	0	2	4	0
29	91	0	3	8	0	0	19	3	0	0	0	2	3	0
30	82	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	3	6
31	97	0	1	0	0	0	14	0	0	0	0	0	11	0
32	68	0	0	0	0	1	15	0	0	0	1	0	11	1
33	87	0	0	0	0	1	9	0	0	0	0	0	4	0
34	52	0	0	0	0	1	14	0	0	0	0	0	5	1
35	85	0	0	0	0	1	16	0	0	0	0	0	7	3
36	65	0	0	1	0	0	15	0	0	0	0	0	7	5
37	98	0	0	0	0	0	8	0	1	0	0	0	4	1
38	103	1	0	0	0	0	11	0	0	1	0	0	7	1
39	69	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0
40	68	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	2	0
41	60	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	2	5
42	67	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	5	1
43	72	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	1	5	1
44	55	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	2	4
45	53	0	0	0	0	1	7	0	0	0	1	0	3	2
46	83	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	3	1
47	51	0	0	0	0	0	10	0	1	0	0	0	1	2
48	37	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	1	0
49	49	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	1
50	51	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	2	1

Fuente: elaboración propia con información de la empresa maquiladora.

**Cuadro 1**  
**Estadística descriptiva. Motivo de la baja. Parte 2**

Total de observaciones	22	61	92	2	1	640	96	1724	324	41	107	156	278
Desviación Estandar	0.70	1.28	1.94	0.20	0.14	5.93	2.81	30.11	5.68	1.27	2.48	3.61	5.76
Varianza	0.50	1.64	3.77	0.04	0.02	35.14	7.87	906.74	32.21	1.62	6.16	13.05	33.19
Media	0.44	1.22	1.84	0.04	0.02	12.80	1.92	34.48	6.48	0.82	2.14	3.12	5.56
Semana	Insatisfecho con Pago	Insatisfecho con Supervisión	Insatisfecho con Tipo de Trabajo	Insatisfecho con Grado	Jubilación Anticipada	Mejor Oportunidad (MO)	Motivos Familiares	Motivos Personales (MP)	Periodo de Prueba	Problemas con Transporte	Regresa a Lugar de Origen	Reincorporación a Estudios	Salir de la Ciudad
1	1	0	0	0	0	7	1	7	1	0	2	2	9
2	1	2	1	0	0	3	0	9	7	4	10	0	7
3	0	1	2	0	0	19	1	12	14	4	7	2	16
4	0	2	3	0	0	7	3	14	5	1	0	2	5
5	0	0	2	0	0	8	1	5	5	1	1	16	10
6	0	2	5	0	0	11	2	11	8	4	3	5	10
7	1	0	2	0	0	11	3	2	5	0	1	3	7
8	1	2	2	0	0	8	0	9	6	0	5	5	5
9	0	2	3	0	0	18	2	18	3	3	7	4	13
10	0	2	3	0	0	22	2	14	5	1	5	10	14
11	1	1	6	0	0	24	2	14	2	3	3	9	9
12	0	0	8	0	1	16	0	19	2	0	2	3	7
13	0	1	4	0	0	10	4	11	0	3	4	2	10
14	0	0	1	0	0	25	1	13	2	0	8	5	13
15	3	1	2	0	0	8	5	9	6	1	4	5	1
16	0	0	3	0	0	9	2	3	37	0	1	0	1
17	0	0	2	0	0	18	5	13	18	3	4	5	12
18	1	0	2	0	0	7	2	12	4	1	2	4	8
19	2	1	5	0	0	10	5	5	8	0	4	1	14
20	2	1	1	0	0	11	9	12	5	1	3	8	5
21	1	4	0	0	0	16	1	16	4	3	3	5	7
22	1	1	3	0	0	8	4	10	7	0	3	5	9
23	0	0	2	0	0	12	1	12	1	0	2	4	7
24	0	1	1	1	0	21	6	8	6	1	4	2	15
25	0	4	0	0	0	14	4	16	8	1	5	9	15
26	1	3	6	0	0	16	10	8	2	3	4	8	13
27	1	3	4	0	0	14	10	9	6	1	4	5	17
28	2	3	4	0	0	11	9	11	11	1	3	8	13
29	1	1	2	1	0	14	1	41	6	1	3	4	6
30	0	0	0	0	0	16	0	64	2	0	0	7	0
31	0	0	0	0	0	20	0	65	4	0	0	8	0
32	0	0	2	0	0	23	0	75	1	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	26	0	106	10	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	13	0	93	2	0	0	0	0
35	0	1	0	0	0	10	0	98	8	0	0	0	0
36	0	2	0	0	0	21	0	83	2	0	0	0	0
37	1	3	0	0	0	18	0	78	6	0	0	0	0
38	0	4	0	0	0	16	0	56	9	0	0	0	0
39	0	2	0	0	0	6	0	78	6	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	17	0	81	6	0	0	0	0
41	0	1	0	0	0	4	0	68	6	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	11	0	50	4	0	0	0	0
43	1	1	2	0	0	10	0	60	6	0	0	0	0
44	0	1	1	0	0	5	0	60	5	0	0	0	0
45	0	3	3	0	0	7	0	42	10	0	0	0	0
46	0	0	1	0	0	10	0	49	5	0	0	0	0
47	0	4	0	0	0	6	0	52	10	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	7	0	42	7	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	7	0	36	14	0	0	0	0
50	0	1	4	0	0	9	0	45	7	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia con información de la empresa maquiladora.

En el primer caso, la variable dependiente se representa por el IRP y las variables independientes se integran por tres de los principales factores asociados al mismo (de acuerdo con su incidencia), a saber: Motivos Personales (MP), Abandono de Puesto (AP) y el Cuidado de los Hijos (CH)<sup>19</sup>. Mientras que, en el caso ulterior, ante el supuesto de endogeneidad en la variable MP, se corrige la regresión original estimada mediante MCO al instrumentar la variable Motivos Personales (MP\*) con variables explicativas asociadas a dicho elemento, tal es el caso de los factores: Insatisfacción laboral (INS), Mejor Oportunidad de trabajo (MO) y Circunstancias externas a la firma (CIR).

$$IRP = \alpha_1 + \beta_1 MP + \beta_2 AP + \beta_3 CH + u_1 \quad (1)$$

$$IRP^* = \alpha_2 + \bar{\beta}_1 MP^* + \bar{\beta}_2 AP + \bar{\beta}_3 CH + u_2 \quad (2)$$

$$MP^* = \alpha_3 + \dot{\beta}_1 MO + \dot{\beta}_2 CIR + \dot{\beta}_3 INS + u_3 \quad (3)$$

Donde:

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  = Intercepto o constante

$\beta_{1,2,3}, \bar{\beta}_{1,2,3}, \dot{\beta}_{1,2,3}$  = Coeficientes de la regresión

$u_1, u_2, u_3$  = Incertidumbre o perturbación

IRP = Índice de Rotación de Personal

AP = Abandono de Puesto

CH = Cuidado de los Hijos<sup>20</sup>

MO = Mejor Oportunidad de trabajo

MP = Motivos Personales<sup>21</sup>

MP\* = Motivos Personales (variable instrumentada)

CIR = Circunstancias externas a la firma<sup>22</sup>

INS = Insatisfacción con horas (Insatisfacción laboral)<sup>23</sup>

Ante la presencia de dos estimadores como MCO y MC2E, el segundo se asume más eficiente que el primero debido a su menor varianza, y se emplea la prueba de Hausman (1978) para calcular las diferencias comunes en las estimaciones de ambos modelos<sup>24</sup>. Si las diferencias no son sistemáticas, en términos de un sesgo

<sup>19</sup> Siguiendo a Chiavenato (2007, 137), el índice de rotación en términos porcentuales se define como:  $IRP = \frac{\frac{A+D}{2} \times 100}{\frac{F_1+F_2}{2}}$ . Dónde:

IRP= Índice de Rotación de Personal; A = Número de personas contratadas durante el periodo considerado; D = Personas desvinculadas durante el mismo periodo; F1= Número de trabajadores al comienzo del periodo considerado; y F2 = Número de trabajadores al final del periodo.

<sup>20</sup> La variable Cuidado de Hijos se integra al agregar las variables Cuidado de Hijo/Hija y Cuidado de Hijos/Hogar presentes en la base de datos proporcionada por la empresa maquiladora (véase cuadro 1).

<sup>21</sup> Por razones de secrecía (en el caso de posibles conflictos de interés de carácter laboral) o privacidad social, de forma respectiva, ante insatisfacción laboral (Insatisfecho con horas) y una mejor oportunidad de trabajo, o circunstancias familiares de índole personal, el trabajador es propenso a referir como causante de baja motivos personales (Cobos y Marqués, 2020, 130).

<sup>22</sup> La variable Circunstancias externas a la firma se conforma al agregar las variables: Cambio de domicilio; Enfermedad familiar; Motivos familiares; Problemas con transporte; Regreso a lugar de origen; Reincorporación a Estudios; y Salir de la ciudad, presentes en la información brindada por la firma maquiladora (véase cuadro 1).

<sup>23</sup> Despues de omitir del análisis, las variables relacionadas con la baja consensuada o inevitable del trabajador por razones laborales o inherentes al ciclo vital del empleado, a saber: Despido; Fin de contrato de aprendiz; Periodo de prueba; Defunción; y Jubilación anticipada, se decide no emplear algunas de las variables restantes (presentes en el análisis de salida) en los citados modelos de regresión debido a su escasa incidencia y/o mínima varianza, tal es el caso de: Asistencia; Insatisfecho con Condiciones de Trabajo; Incapacidad Parcial/Total; Insatisfecho con Compañeros; Insatisfecho con Lugar de Trabajo; Insatisfecho con Pago; Insatisfecho con Supervisión; Insatisfecho con Tipo de Trabajo; e Insatisfecho con Grado (véase cuadro 1). Por tanto, la variable Insatisfecho con horas también se refiere como Insatisfacción laboral, al ser la única variable recuperada del análisis de salida que registra dicho factor.

<sup>24</sup> La prueba propuesta por Hausman (1978) es una prueba con distribución de probabilidad  $\chi^2$  (chi cuadrada) que determina si las diferencias son sistemáticas y significativas entre dos estimaciones. Se emplea fundamentalmente para saber si un estimador es consistente.

definido (hipótesis nula; valor de  $p$  mayor a 0.05), ambos estimadores son consistentes ya que la estimación muestral tiende al parámetro poblacional, sin embargo, se prefiere el estimador asumido como más eficiente, en otras palabras, el estimador de MC2E.

En caso contrario (sesgo sistemático), si el valor de  $p$  (referente a la distribución de probabilidad  $\chi^2$ ) resulta menor a 0.05, la hipótesis nula se rechaza, ambos estimadores son inconsistentes para el modelo propuesto, por tanto, de ser el caso, es necesario volver a plantear el modelo hasta cumplir la hipótesis nula. No obstante, si los coeficientes de ambos estimadores (MCO y MC2E) no tienen errores sistemáticos generalmente se opta por utilizar el estimador de MC2E, al mostrar una menor varianza en relación al estimador de MCO.

#### IV. MODELO DE RESPUESTA BINARIA TIPO PROBIT

Por otra parte, para analizar la no prevalencia de antigüedad laboral en la industria manufacturera reynosense, se estima la probabilidad de generar antigüedad laboral por encima del parámetro promedio correspondiente a la población total de la empresa (3.5 años), referente a los puestos de trabajo desde el nivel operador hasta los puestos de mando intermedios, de acuerdo a una serie de variables explicativas o independientes integradas por diversas condiciones socioeconómicas y laborales del trabajador, a saber: puesto de trabajo, estado civil, genero, dependientes económicos y edad.

Si bien, el modelo de probabilidad lineal sería la opción más simple para llevar a cabo la estimación, al ser una aplicación sencilla del modelo de regresión múltiple sobre una variable dependiente binaria; el modelo posee ciertas desventajas, entre ellas destacan las probabilidades ajustadas inferiores a cero o mayores a uno, además del efecto parcial constante de cualquier variable independiente. Dichas limitaciones del modelo de probabilidad lineal se superan mediante modelos de respuesta binaria más robustos; tal es el caso del modelo tipo *Probit*, en donde el principal interés descansa en la probabilidad de respuesta y es ampliamente utilizado en datos de sección cruzada (Wooldridge, 2010, 584-588).

Siguiendo a Wooldridge (2010, 584-588), el modelo *Probit* puede ser derivado a partir del modelo de variable no observada o variable latente ( $y^*$ ), la cual se determina de la siguiente manera:  $y^* = \beta_0 + x\beta + \epsilon$ ;  $y = \mathbb{J}[y^* > 0]$ . Se introduce la notación  $\mathbb{J}[*]$  para definir la respuesta binaria o función indicadora, misma que es igual a uno si el evento entre corchetes es verdadero ( $y^* > 0$ ) y es igual a cero en caso contrario ( $y^* \leq 0$ ). A su vez, para incluir formas funcionales estándar entre las variables explicativas de nuestro modelo de respuesta binaria se realiza el siguiente procedimiento<sup>25</sup>:  $P(y = 1|z) = G(\beta_0 + \beta_1 z_1 + \beta_2 z_1^2 + \beta_3 \log(z_2) + \beta_4 z_3)$ .

Al estimar modelos de variable dependiente limitada, como es el caso del *Probit*, es necesario considerar el método de máxima verosimilitud; herramienta basada en la distribución de  $y$  dado  $x$ . Así, la función logarítmica de verosimilitud para la observación depende tanto de los parámetros funcionales como de los datos ( $x_i; y_i$ ) y se obtiene tomando logaritmos:  $l_i(\beta) = y_i \log[G(x_i\beta)] + (1 - y_i) \log[1 - G(x_i\beta)]$ <sup>26</sup>. La función logarítmica de verosimilitud para una muestra  $n$  se obtiene sumando la ecuación anterior, a través de todas las observaciones:  $L(\beta) = \sum_{i=1}^n l_i(\beta)$ . La estimación de máxima verosimilitud de  $\beta$  denotada por  $\hat{\beta}$

<sup>25</sup> El modelo también permite derivar la elasticidad de la probabilidad de respuesta con respecto a alguna variable explicativa. En la ecuación descrita previamente la elasticidad de  $P(y = 1|z)$  con respecto a  $z_2$  sería  $\beta_3[g(\beta_0 + x\beta) - G(\beta_0 + x\beta)]$ . Mientras que la elasticidad con respecto a  $z_3$  sería  $(\beta_4 z_3)[g(\beta_0 + x\beta) - G(\beta_0 + x\beta)]$ . Donde, el efecto parcial de  $z_1$  en  $P(y = 1|z)$  es:  $\delta P(y = 1|z) = \delta z_1 = g(\beta_0 + x\beta)(\beta_1 + 2\beta_2 z_1)$  y el efecto parcial de  $z_2$  en la probabilidad de respuesta es:  $\delta P(y = 1|z) = \delta z_2 = g(\beta_0 + x\beta)(\beta_3 / \zeta_2)$ . Por lo tanto,  $g(\beta_0 + x\beta)(\beta_3 / 100)$  es el cambio aproximado en la probabilidad de respuesta cuando  $z_2$  aumenta en un 1% (Wooldridge, 2010, 584-588).

<sup>26</sup> En otras palabras, al suponer una muestra aleatoria de tamaño  $n$  y obtener el estimador de máxima verosimilitud condicionado en las variables explicativas, se estima la densidad de  $y_i$  dado  $x_i$  mediante:  $f(y|x_i\beta) = [G(x_i\beta)]^y [1 - G(x_i\beta)]^{1-y}$ ;  $y = 0, 1$ . En donde, si el intercepto se localiza en el vector  $x_i$ , cuando  $y = 1$  y  $y = 0$  se obtiene  $G(x_i\beta)$  y  $1-G(x_i\beta)$ , respectivamente (Wooldridge, 2010, 584-588).

maximiza la función logarítmica de verosimilitud. Si  $G(*)$  es la función estándar de distribución acumulativa normal, entonces  $\hat{\beta}$  es el estimador *Probit*. Si bien, el anterior problema de maximización es de tipo no lineal, una de las acepciones de la teoría subyacente a las aproximaciones mediante máxima verosimilitud implica que la estimación de máxima verosimilitud es consistente, asintóticamente normal y asintóticamente eficiente. Por tanto, cada  $\hat{\beta}_i$  se acompaña de un error estándar asintótico, lo cual permite construir el estadístico  $t$  y los intervalos de confianza de manera análoga al método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (Wooldridge, 2010, 584-588).

En nuestro caso, el modelo que estimamos para predecir la probabilidad de generar antigüedad superior a 3.5 años en la firma, se resume en la siguiente ecuación:<sup>27</sup>

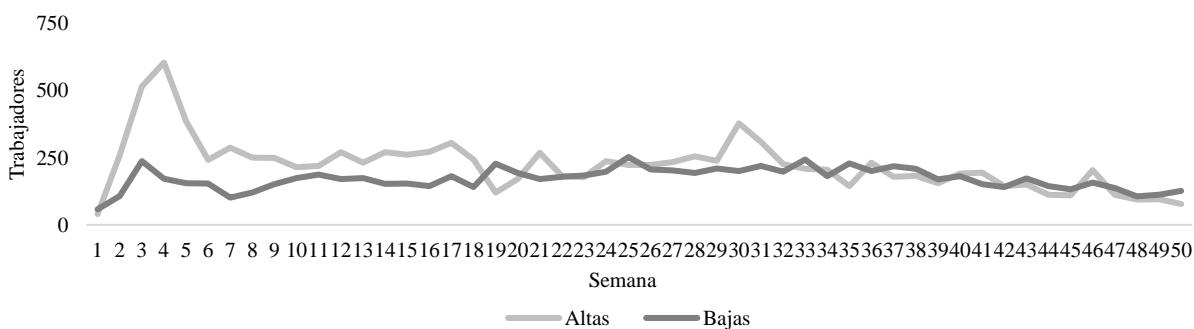
$$\text{antigüedad_mayor_de_3.5_años}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{operador}_{i,t} + \beta_2 \text{mujer}_{i,t} + \beta_3 \text{vivir_en_pareja}_{i,t} + \beta_4 \text{tener_hijos}_{i,t} + \beta_5 \text{edad}_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (4)$$

## V. RESULTADOS<sup>28</sup>

La gráfica 1 muestra el comportamiento del personal, en materia de altas y bajas, al interior de la empresa bajo estudio durante el periodo considerado (2019). En las primeras 5 semanas del citado año, los resultados muestran un crecimiento significativo en el número de altas, asociado a la promoción de vacantes por parte de la maquiladora, así como la fluctuación del mercado laboral al iniciar el año natural. Posteriormente, la contratación se estabiliza y, desde el segundo cuatrimestre del año (semana 20) hasta el cierre de este (semana 50), el número de bajas presenta cifras muy similares al número de altas, es decir, la empresa muestra una fluctuación semanal aproximada de 400 trabajadores, en donde alrededor del 50% terminan su relación de trabajo (por renuncia: 94.12%; despido: 5.75%; o defunción: 0.13%) y el resto se integra por personal de nuevo ingreso.

La tendencia anterior se confirma al observar el IRP, mismo que fluctúa a consecuencia de la variación en los factores subyacentes al finalizar el vínculo laboral (véase gráfica 2).

**Gráfica 1**  
**Comportamiento de altas y bajas de personal**

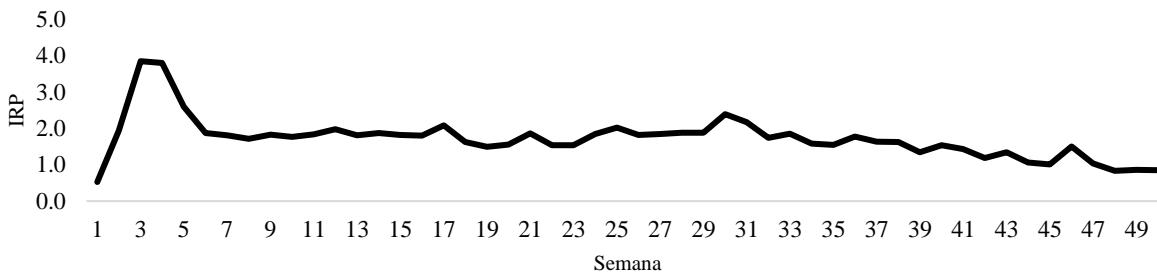


Fuente: elaboración propia con información de la empresa maquiladora.

<sup>27</sup> Donde: antigüedad\_mayor\_de\_3.5\_años = lograr una antigüedad superior a 3 años y medio dentro de la compañía; operador = desempeñar un puesto de trabajo equivalente a operario u obrero; mujer = pertenecer al género femenino; vivir\_en\_pareja = estar casado o vivir en unión libre; tener\_hijos = tener dependientes económicos en este caso hijos; y edad = edad del trabajador.

<sup>28</sup> Los datos estimados en esta sección se obtienen a partir de cálculos propios mediante el uso del software Stata en su versión 12.

**Gráfica 2**  
**Índice de Rotación de Personal**



Fuente: elaboración propia con información de la empresa maquiladora.

Una vez obtenido el IRP (variable independiente tanto en MCO como en MC2E), el cuadro 2 muestra los resultados de la regresión (MCO), además de los coeficientes de correlación y la validez estadística individual (estadístico  $t$ ) y grupal (estadístico  $F$ ) del modelo con un nivel de confianza del 95%. En el caso del modelo de MCO, al estimar el nivel de correlación entre el índice de rotación de personal y los factores generadores de ausentismo, se obtiene el coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.4728$ ) y el coeficiente de correlación ( $R = 0.6876$ ).<sup>29</sup> Bajo este contexto, el coeficiente estimado para la variable AP señala un efecto positivo de 0.0087 sobre el IRP. A su vez, si un empleado(a) decide terminar su relación de trabajo con la empresa por el cuidado de los hijos o motivos personales, el IRP registra una alteración positiva similar sobre la rotación de 0.0614 y 0.0046, respectivamente. Si bien, en el último caso no se tiene significancia estadística ( $P > |t|$  menor a 0.05), el valor del estadístico  $F$  (0.0000) si muestra significancia estadística en forma grupal con un intervalo de confianza del 95%.

Si bien, la estimación a través de MCO en forma agregada es estadísticamente significativa, la no significancia estadística de la variable MP ( $P > |t|$  mayor a 0.05) sugiere la presencia de endogeneidad en dicha variable, por tanto, es necesario instrumentarla al emplear tanto la técnica de MC2E como las ecuaciones número 2 y 3 descritas en la sección de metodología. No obstante, antes de implementar dicha herramienta es pertinente verificar la validez de los instrumentos (Mejor Oportunidad; Circunstancias externas a la firma; e Insatisfacción laboral), lo anterior se confirma en el cuadro 3, en donde, se utilizan MCO para verificar la significancia estadística de los mismos respecto a la variable instrumentada (Motivos Personales). Los resultados presentes en dicho cuadro ratifican la validez estadística de los instrumentos, al mostrar un estadístico  $t$  superior a dos (en valor absoluto) para las tres variables bajo estudio.

**Cuadro 2**  
**Resultados de la regresión lineal (MCO)**

	Coeficientes	Error típico	Estadístico $t$	Probabilidad $P >  t $
Intercepto	0.5444362	0.2445320	2.23	0.031
MP	0.0046936	0.0030316	1.55	0.128
AP	0.0087483	0.0025455	3.44	0.001
CH	0.0614335	0.0159874	3.84	0.000

<sup>29</sup> Siguiendo a Wooldridge (2010, 95), de existir variables explicativas adicionales no reportadas en la información proporcionada por la empresa maquiladora se tendría multicolinealidad, esto es, la existencia de una relación aproximadamente lineal entre los regresores, misma que añade incertidumbre al efecto de cada regresor sobre el regresando y genera varianzas elevadas en las estimaciones; situación no abordada en el presente documento debido a los alcances y limitaciones de este.

<i>Estadístico F</i>				
13.75				
<i>Probabilidad &gt; F</i>				
0.0000				
Coeficiente de correlación múltiple R	Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ajustado	Error típico	Observaciones
0.6876	0.4728	0.4384	0.4406	50

Fuente: elaboración propia con información de la base de datos proporcionada por la empresa.

**Cuadro 3**  
**Resultados de la regresión lineal (validez estadística de los instrumentos)**

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad P &gt;  t </i>	
Intercepto	36.12103 1.321496 -1.466022 2.327311	5.481606	6.59	0.000	
MO		0.4349777	3.04	0.004	
CIR		0.152268	-9.63	0.000	
INS		1.076439	2.16	0.036	
<i>Estadístico F</i>					
50.17					
<i>Probabilidad &gt; F</i>					
0.0000					
Coeficiente de correlación múltiple R	Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ajustado	Error típico	Observaciones	
0.8752	0.7659	0.7506	15.037	50	

Fuente: elaboración propia con información de la base de datos proporcionada por la empresa.

**Cuadro 4**  
**Resultados de la regresión lineal con variable instrumental (MC2E)**

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico z</i>	<i>Probabilidad P &gt;  z </i>		
Intercepto	0.3485425 0.0087462 0.0083227 0.0768404	0.2736777	1.27	0.203		
MP		0.0040473	2.16	0.031		
AP		0.0025053	3.32	0.001		
CH		0.018817	4.08	0.000		
Variable instrumentada	MP	Instrumentos	MO; CIR; INS			
<i>Wald chi<sup>2</sup></i>						
45.33						
<i>Probabilidad &gt; chi<sup>2</sup></i>						
0.0000						
Coeficiente de correlación múltiple R	Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>		Error típico	Observaciones		
0.6725	0.4523		0.43082	50		

Fuente: elaboración propia con información de la base de datos proporcionada por la empresa.

Dado lo anterior, las estimaciones mediante MC2E indican validez estadística tanto a nivel individual ( $P > |z|$  menor a 0.05) como a nivel grupal ( $\text{Probabilidad} > \chi^2$  menor a 0.05) (véase cuadro 4). Así, el coeficiente estimado para la variable MP señala un impacto positivo estadísticamente significativo de 0.0087 sobre el IRP, es decir, el doble en magnitud en relación con lo estimado por MCO. Al mismo tiempo,

si un empleado(a) decide finiquitar su relación laboral con la firma por abandono de puesto o cuidar a los hijos, los coeficientes estimados por MC2E respecto al IRP señalan una variación positiva similar a los valores obtenidos por MCO, a saber: 0.0083 y 0.0768, respectivamente. Además, se obtiene el nivel de correlación entre el índice de rotación de personal y los factores generadores de ausentismo a través de los coeficientes de correlación múltiple ( $R = 0.6725$ ) y determinación ( $R^2 = 0.4523$ ).

Adicionalmente, se aplica la prueba de Hausman (1978) para determinar si las diferencias en las estimaciones son sistemáticas y significativas entre los dos modelos de regresión implementados en el presente trabajo (MCO y MC2E) (véase cuadro 5). Al dudar de la consistencia de los MCO (ante la presencia de endogeneidad en la variable Motivos Personales) y asumir los MC2E como una estimación más eficiente debido a su menor varianza (condición confirmada por el nivel de significancia estadística de los regresores del modelo), la prueba calcula las diferencias comunes en las estimaciones de ambos modelos. Los resultados indican diferencias no sistemáticas en términos de un sesgo definido, en otras palabras, se cumple la hipótesis nula (Probabilidad  $> \chi^2$  mayor a 0.05), por lo tanto, las estimaciones correspondientes a MC2E son consistentes bajo la hipótesis nula y la hipótesis alternativa (diferencias sistemáticas), mientras que el modelo de MCO es inconsistente bajo la hipótesis alternativa y es eficiente bajo la hipótesis nula, en consecuencia, se prefieren las estimaciones del modelo con mayor eficiencia o menor varianza, en este caso: los Mínimos Cuadrados en 2 etapas.

**Cuadro 5**  
**Prueba de Hausman (1978)**

	Coeficientes			Error típico
	MC2E	MCO	Diferencia	
MP	0.0087462	0.0046936	0.0040525	0.0026814
AP	0.0083227	0.0087483	-0.0004257	.
CH	0.0768404	0.0614335	0.0154068	0.0099239
$\chi^2$	2.28	Probabilidad $> \chi^2$		0.5156

Fuente: elaboración propia con información de la base de datos proporcionada por la empresa.

**Cuadro 6**  
**Estimaciones con modelo tipo Probit**

Variable	Coeficiente ( $\beta$ )	Error Estándar	P > (z)
Operador	-1.0650	0.0324	0.000
Mujer	0.4925	0.0297	0.000
vivir_en_pareja	0.2233	0.0311	0.000
tener_hijos	0.4032	0.0337	0.000
Edad	0.0227	0.0018	0.000

Fuente: elaboración propia con información de la base de datos proporcionada por la empresa<sup>30</sup>.

<sup>30</sup> La variable dependiente es una variable binaria que es igual a uno si el trabajador tiene antigüedad superior a 3.5 años en la firma y es igual a cero en caso contrario. En donde, si la probabilidad del estadístico z ( $P > (z)$ ) es inferior a 0.05 se considera al valor del coeficiente beta ( $\beta$ ) como estadísticamente representativo para un intervalo de confianza del 95 %. El signo positivo o negativo del coeficiente ( $\beta$ ) indica si la probabilidad de generar antigüedad superior a 3.5 años aumenta o disminuye, respectivamente.

Finalmente, con la intención de robustecer el análisis implementado de forma previa, en donde se estima el grado de correlación entre el IRP y los factores subyacentes en materia de condiciones socioeconómicas y laborales del personal, el cuadro 6 muestra los resultados del modelo de respuesta binaria tipo *Probit* para determinar la probabilidad de generar antigüedad superior a 3.5 años en la firma. Cabe destacar que en el caso de la probabilidad del estadístico *z* (cuarta columna) todas las variables empleadas en el modelo presentan valores inferiores a 0.05 y, en consecuencia, tienen significancia estadística para un intervalo de confianza del 95%. Dado lo anterior, los resultados señalan que desempeñar un puesto de operario u obrero (*operador*) si disminuye la probabilidad de generar antigüedad superior a 3.5 años en la maquiladora. En contraste, pertenecer al género femenino (*mujer*), estar casado o vivir en unión libre (*vivir\_en\_pareja*) y tener dependientes económicos, en este caso hijos (*tener\_hijos*), aumentan la probabilidad de lograr una antigüedad superior a 3 años y medio dentro de la compañía. Si bien, conforme aumenta la edad del trabajador (*edad*) también crece la probabilidad de crear antigüedad, este resultado debe tratarse con cuidado ante la posible perturbación de no considerar en dicha variable la edad de contratación del personal maquilador.

#### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

La hegemonía de la IMMEX ha sido esencial al dilucidar el funcionamiento económico de las localidades mexicanas fronterizas con Estados Unidos, en donde, Reynosa sobresale como el municipio fronterizo de mayor diversidad económica manufacturera con un grado de especialización superior al parámetro nacional.

Si bien, el grueso de las empresas maquiladoras presenta un problema de ausentismo laboral mismo que deriva en un alto índice de rotación, dicha problemática permanece como un campo de estudio recurrente ante la escasez de información sistematizada que permita demostrar las razones subyacentes (Herrera *et al.*, 2019). Bajo dicho contexto, el sector manufacturero perteneciente a la IMMEX requiere estimar el impacto de los factores generadores de ausentismo en la rotación de personal, con la finalidad de amortiguar los costos que este implica.

A partir de la información anual de altas y bajas en una maquiladora reynosense, en el presente trabajo se determina la correlación entre la rotación de personal y sus factores subyacentes a través de diversos modelos de regresión (MCO y MC2E) y un modelo de respuesta binaria tipo *Probit*.

Entre altas y bajas, la empresa muestra una fluctuación semanal equitativa cercana a 400 trabajadores, en donde nueve de cada diez empleados deciden terminar su relación laboral con la maquiladora. Si bien, al estimar el nivel de correlación entre el índice de rotación de personal y los factores generadores de ausentismo se obtienen valores muy similares mediante MCO (0.6876) y MC2E (0.6725), en el segundo caso, la significancia estadística de las estimaciones con MC2E tanto a nivel individual como a nivel grupal, además de la prueba de Hausman (1978), sugieren una mayor eficiencia o menor varianza respecto a los MCO.

Bajo dicho contexto, los resultados indican una relación positiva y estadísticamente significativa entre las variables correspondientes a Cuidado de los hijos, Abandono de puesto y Motivos personales, aunque en los últimos dos casos el efecto estimado sobre el IRP es marginal. En contraste, el modelo de respuesta binaria para determinar la probabilidad de generar antigüedad superior a 3.5 años en la firma indica que pertenecer al género femenino, estar casado o vivir en unión libre y tener hijos (dependientes económicos temporales) aumentan la probabilidad de superar dicha antigüedad. No obstante, los resultados se encuentran en línea con Carrillo (2014) respecto al perfil del trabajador maquilador, caracterizado por la participación mayoritaria de mujeres jóvenes solteras con un ciclo discontinuo al interior del mercado

laboral, debido principalmente a su posición en el hogar y su posterior reincorporación a la actividad económica después de un periodo de maternidad.<sup>31</sup>

En virtud de lo anterior, es pertinente elaborar estrategias que permitan comprender el ausentismo y las implicaciones de este sobre la rotación de personal manufacturero, tanto en factores externos como internos a la empresa. En este último caso será necesario evaluar la motivación del trabajador en su posición laboral, en donde el empleado considere el salario percibido en función del nivel de responsabilidad y esfuerzo aplicado (McGrath y Bates, 2014, 34). Empresarialmente, Millán (2006) señala cuatro principales aspectos a tratar para disminuir la rotación de personal: i) definir la valuación de puestos para determinar el sueldo adecuado; ii) aplicar la calificación de méritos para poder evaluar el desempeño del trabajador y la influencia en su entorno; iii) transparentar la dinámica de promociones y descensos; y iv) fomentar un ambiente de cordialidad y armonía en la organización con la intención de incrementar la satisfacción laboral del personal.

A su vez, será necesario implementar mecanismos en donde la empresa pueda identificar e incidir sobre las condiciones socioeconómicas de sus trabajadores, más allá del salario asignado, y con ello disminuir la rotación del personal mediante su responsabilidad social empresarial. No obstante, la presente recesión económica, agudizada por la expansión mundial del virus SARS – CoV2, permea inevitablemente sobre las estructuras productivas regionales con diferentes grados de intensidad. Particularmente, el factor trabajo de la IMMEX no puede hacer frente por sí mismo a las constantes y severas contracciones en la demanda del sector externo (Dávila y Valdés, 2020). Las industrias necesitan del apoyo del Estado y sus correspondientes instituciones económicas para suavizar las externalidades negativas derivadas de la flexibilización del mercado laboral, al articular apropiadamente los límites entre los intereses públicos y privados e impulsar una asignación eficiente de recursos; en este caso: el personal de trabajo perteneciente al sector maquilador (North, 1998; Dicken, 2011, 186; Schwab, 2020).

## REFERENCIAS

- Aguilar, I. (2007). Frontera norte de México: agenda de desarrollo e integración económica. Reflexiones sobre el noreste de México-Texas, *Revista Mexicana de Política Exterior*, No. 81, pp. 125-155. <http://www.sre.gob.mx/revistadigital/index.php/numero-81>
- Aranibar, M., Melendres, V., Ramírez, M. y García, B. (2018). Los factores de la rotación de personal en las maquiladoras de exportación de Ensenada, B. C, *Revista Global de Negocios*, vol. 6, no. 2, pp. 25-40. [https://www.theibfr.com/download/rgn/2018\\_rgn/v6n2\\_2018/RGN-V6N2-2018-3.pdf](https://www.theibfr.com/download/rgn/2018_rgn/v6n2_2018/RGN-V6N2-2018-3.pdf)
- Baldwin, J. y Gorecki, P. (1989). Structural Change and the Adjustment Process: Perspectives on Firm Growth and Worker Turnover, Economic Council of Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/type/reference?MM=1>
- Barajas, H. y Gutiérrez, L. (2012). La importancia de la infraestructura física en el crecimiento económico de los municipios de la frontera norte. *Estudios Fronterizos Nueva Época*, vol. 13, no. 25, pp. 57-88. <http://www.scielo.org.mx/pdf/estfro/v13n25/v13n25a3.pdf>
- Barajas, M. y Sotomayor, M. (1995). Rotación de personal en la industria maquiladora de Tijuana: mujeres y condiciones de vida. En González, S., Ruiz, O., Velasco, L. y Woo, O. (coordinadores). *Mujeres migración y maquila en la Frontera Norte*, Cd. de México, México: El Colegio de México. <https://www.jstor.org/stable/j.ctv512z4n.12?seq>

<sup>31</sup> En el caso del personal maquilador femenino analizado en el presente documento (60% del personal total), aproximadamente tres de cada cuatro trabajadoras son menores de 45 años, de ellas, dos de cada tres señalan un estado civil distinto a casada o unión libre. Sin embargo, la base de datos no considera la opción separada en dicha categoría, por tanto, la proporción de mujeres jóvenes maquiladoras que no viven en pareja pudiera ser considerablemente mayor.

- Beck, H. (2021). El regreso de Ivan Illich en la era del coronavirus. *Desacatos*, vol. 65, no. 1, pp. 180-187. <https://desacatos.ciesas.edu.mx/index.php/Desacatos/article/view/2363/1568>
- Bórquez, N. (2017). Hacia una igualdad transformadora en las producciones de la corte y de la comisión interamericana de derechos humanos. Derechos sociales, mujeres y maquilas, *Revista Electrónica Instituto de Investigaciones Jurídicas y Sociales Ambrosio L Gioja*, vol. 19, pp. 82-117. <http://www.derecho.uba.ar/revistas-digitales/index.php/revista-electronica-gioja/article/view/335>
- Cabrera, A., Ledezma, M. y Rivera, N. (2011). El impacto de la Rotación de Personal en las empresas constructoras del estado de Nuevo León, *Contexto*, vol. 4, no. 1, pp. 83-91. <http://contexto.uanl.mx/index.php/contexto/issue/archive>
- Camberos, M. y Bracamontes, J. (2015). Las crisis económicas y sus efectos en el mercado de trabajo, en la desigualdad y en la pobreza de México, Contaduría y Administración, vol. 60, no. S2, pp. 219-249. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cya.2015.05.003>
- Carabarín, M. A. (2007). Exportaciones, diversificación y crecimiento económico en México: Un análisis de corrección de errores para el periodo post-liberalización (tesis de licenciatura), Universidad de las Américas Puebla. [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lec/carabarin\\_a\\_m/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lec/carabarin_a_m/capitulo3.pdf)
- Carrillo, J. H. (2014). ¿De qué maquila me hablas? Reflexiones sobre las complejidades de la industria maquiladora en México. *Frontera Norte*, no. especial 3, pp. 75-98. <https://doi.org/10.17428/rfn.v26i3e.1682>
- Cobos, S. y Márquez, B. L. (2020). Estudio de las organizaciones: ¿los trabajadores perciben que haya rotación de personal a raíz de la demanda laboral en maquiladoras de ciudad juárez en el 2019?. En B. Romero-Medina, C. Canobbio-Rojas, O. Verlarde-Moreno, y L. Ovalles-Toledo (coordinadores). Gestión del conocimiento para el desarrollo de estrategias de negocios internacionales. Volumen dos, primera edición, Cd. de México, México: Editorial Incunabula y Universidad Autónoma de Sinaloa. <http://cathi.uacj.mx/bitstream/handle/20.500.11961/15315/Volumen%202.%20Gesti%C3%B3n%20del%20conocimiento%20%284%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chiavenato, I. (2007). *Administración de Recursos Humanos*, Cd. de México, México: McGraw Hill Interamericana. <https://cucjonline.com/biblioteca/files/original/aec4d0f8da9f45c14d9687966f292cd2.pdf>
- Martínez, G. y Corrales, S. (2017). Cadenas productivas y clusters en la economía regional de Nuevo León. Un análisis con matrices de insumo-producto. *Economía. Teoría y Práctica Nueva Época*, No. 46, pp. 41-69. <http://www.izt.uam.mx/economiatyp/ojs>
- Dávila, A. y Escamilla, A. (2013). Apertura comercial, cambios en la estructura productiva y desempeño de la economía de los estados de la frontera norte de México: 1993-2004. *Región y Sociedad*, vol. 25 no. 56, pp. 9-42. <http://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v25n56/v25n56a1.pdf>
- Dávila, A. y Valdés, M. (2020). México. Costos económicos del cierre de las actividades “no esenciales” por la pandemia Covid-19. Análisis multisectorial y regional con modelos SAM. *Economía Teoría y Práctica Nueva Época*, número especial, pp. 15-44. <http://dx.doi.org/10.24275/ETYPUM/NE/E052020/Davila>
- Dávila, A., Sobarzo, H. y Valdés, M. (2018). México y el TLCAN: escenarios de política comercial. Simulaciones con un modelo de equilibrio general aplicado. *El Trimestre Económico*, vol. 85, no. 340, pp. 703-744. <https://doi.org/10.20430/ete.v85i340.699>
- De la Rosa, J. y Contreras, I. (2012). La sustitución de importaciones, la apertura comercial y el desarrollo de la economía mexicana. *Comercio Exterior*, vol. 62, no. 1, pp. 38-50. [http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/138/4/VOL.\\_62-1\\_La\\_sustituci%C3%B3n.pdf](http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/138/4/VOL._62-1_La_sustituci%C3%B3n.pdf)

- Dicken, P. (2011). *Global Shift. Mapping the changing contours of the world economy*. Sixth Edition, New York, United Estates of America: The Guilford Press.  
[https://www.academia.edu/15244764/Global\\_Shift\\_Mapping\\_the\\_Changing\\_Contours\\_of\\_the\\_World\\_Economy\\_6th\\_ed\\_By\\_Peter\\_Dicken](https://www.academia.edu/15244764/Global_Shift_Mapping_the_Changing_Contours_of_the_World_Economy_6th_ed_By_Peter_Dicken)
- Erickson, C. y Mitchell, D. (2007). El monopsonismo, metáfora del nuevo mercado de trabajo postsindical. *Revista Internacional del Trabajo*, vol. 126, no. 3-4, pp. 185-212.  
[https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/P/09645/09645\(2007-126-3-4\)185-212.pdf](https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/P/09645/09645(2007-126-3-4)185-212.pdf)
- Esqueda, R. (2018). Disparidades en el desarrollo regional de Tamaulipas, México. *Revista de Economía Institucional*, vol. 20, no. 38, pp. 235-262. <https://doi.org/10.18601/01245996.v20n38.10>
- Esqueda, R. y Trejo, A. (2014). Desarrollo local, competitividad y apertura económica en Tamaulipas. *Región y Sociedad*, vol. 26, no. 59, pp. 113-150.  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v26n59/v26n59a4.pdf>
- García, C. (2013). Estudio de la relación entre el engagement y la rotación de personal en una cadena de cafeterías (tesis de maestría), Universidad Veracruzana. <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/34792>
- Guadarrama-Olivera, R. (2008). Los significados del trabajo femenino en el mundo global. Propuesta para un debate desde el campo de la cultura y las identidades laborales, *Estudios Sociológicos*, vol. 26, no. 77, pp. 321-342. <https://www.redalyc.org/pdf/598/59826203.pdf>
- Hausman, J. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, vol. 46, No. 6, pp. 1251-1271.  
<https://doi.org/10.2307/1913827>
- Hernández, Y., Hernández, G. y Mendieta, A. (2013). Modelo de rotación de personal y prácticas organizacionales. *Historia y Comunicación Social*, vol. 18, diciembre, pp. 837-863.  
<https://revistas.ucm.es/index.php/HICS/article/download/44369/41927/>
- Herrera, P., Sánchez, M., Escobar, D. y Esparza O. (2019). El mercado laboral de la industria maquiladora en México: un oligopsonio. Efecto de la nueva división internacional del trabajo. *Economía Teoría y Práctica*, vol. 27, no. 51, pp. 45-72. <http://www.scielo.org.mx/pdf/etp/n51/2448-7481-etp-51-45.pdf>
- Hom, P. W., Shaw, J. D., Lee, T. W., y Hausknecht, J. P. (2017). One Hundred Years of Employee Turnover Theory and Research. *Journal of Applied Psychology*, vol. 102, no. 3, pp. 530 –545.  
<https://doi.org/10.1037/apl0000103>
- Huesca, L., Castro, D. y Camberos, M. (2014). Cambio tecnológico y empleo en el sector manufacturero de las regiones mexicanas. En L. Castro-Lugo y Rodríguez-Pérez, R. E. (coordinadores). El mercado laboral frente a las transformaciones económicas en México, Cd. de México, México: Plaza y Valdés Editores.  
[https://www.researchgate.net/profile/David-Lugo-8/publication/305852128\\_El\\_mercado\\_laboral\\_frente\\_a\\_las\\_transformaciones\\_economicas\\_en\\_Mexico/](https://www.researchgate.net/profile/David-Lugo-8/publication/305852128_El_mercado_laboral_frente_a_las_transformaciones_economicas_en_Mexico/)
- Instituto para la Competitividad y el Comercio Exterior de Nuevo Laredo. (ICCE). (2018). Prontuario Socioeconómico Binacional 2018. <http://www.iccedenuevolaredo.org/icce/index.php>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI). (2004). Censo Económico 2004. Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC). <http://www.beta.inegi.org.mx/app/saic/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI). (2019). Censo Económico 2019. Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC). <http://www.beta.inegi.org.mx/app/saic/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI). (2021). Estadística Mensual del Programa de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX). Marzo de 2021.  
<https://www.inegi.org.mx/programas/immex/#Tabulados>
- March, J., & Simon, H. (1958). *Organizations*, New York: John Wiley.  
<https://www.worldcat.org/title/organizations/oclc/1329335>

- Mares-Narváez, D. y Mendoza-Gómez, J. (2016). Causas de rotación de personal en una empresa de comida rápida en la región norte de México, *VinculaTéctica Efan*, vol. 2, no. 1, pp. 3284-3305. <http://www.web.facpya.uanl.mx/vinculategica/>
- McGrath, J. y Bates, B. (2014). *El pequeño libro de las grandes teorías del management*, México: Trillas. [https://www.planetadelibros.com/libros\\_contenido\\_extra/29/28980\\_El\\_pequeno\\_libro\\_de\\_las\\_grandes\\_teorias.pdf](https://www.planetadelibros.com/libros_contenido_extra/29/28980_El_pequeno_libro_de_las_grandes_teorias.pdf)
- Millán-Rosas, G. J. (2006). Rotación de personal (tesis de licenciatura), Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. <http://tesiuami.itzt.uam.mx/uam/aspuam/presentatesis.php?recno=13478&docs=UAMI13478.pdf>
- Morales-Sandoval, B. y Castro-Lugo, D. (2014). Cambio tecnológico y empleo en el sector manufacturero de las regiones mexicanas. En L. Castro-Lugo y Rodríguez-Pérez, R. E. (coordinadores). El mercado laboral frente a las transformaciones económicas en México, México: Plaza y Valdés Editores. [https://www.researchgate.net/profile/DavidLugo8/publication/305852128\\_El\\_mercado\\_laboral\\_frente\\_a\\_las\\_transformaciones\\_economicas\\_en\\_Mexico/](https://www.researchgate.net/profile/DavidLugo8/publication/305852128_El_mercado_laboral_frente_a_las_transformaciones_economicas_en_Mexico/)
- North, D. (1998). La teoría económica neo-institucionalista y el desarrollo latinoamericano. En Proyecto del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Red para la Gobernabilidad y el Desarrollo en América Latina. Primera edición. Barcelona, España: Instituto Internacional de Gobernabilidad Barcelona. <http://www.unsa.edu.ar/histocat/haeconomica07/North.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2018). La nueva estrategia de empleo de la OCDE. Situación de México. Resumen Ejecutivo. <https://www.oecd.org/mexico/jobs-strategy-MEXICO-ES.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2020). Tablero de estrategias de empleos de la OCDE. <https://www.oecd.org/employment/jobs-strategy/country/>
- Palomares, H. (2000). Imperativos urbanos para el crecimiento económico y su planeación en la frontera noreste de México, *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. 2, no. 8, pp. 687-719. <https://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/view/373/375>
- Pérez, J., Ceballos, G. y Cogco, A. (2014). Los factores que explican la mayor aglomeración de la industria de alta tecnología en la frontera norte de México: el caso de Matamoros y Reynosa. *Estudios Fronterizos Nueva Época*, vol. 15, no. 29, pp. 173-206. <http://www.scielo.org.mx/pdf/estfro/v15n29/v15n29a6.pdf>
- Rubio-Campos, J. (2017). Sindicalización y precariedad laboral en México. *Región y Sociedad*, vol. 29, no. 68, pp. 37-75. <https://doi.org/10.22198/rys.2017.68.a247>
- Ruiz-Torres, M. y Álvarez-Orozco, D. G. (2020). ¿Qué es la rotación de personal?. En D. G. Álvarez-Orozco (coordinadora). *Rotación de personal ¿Qué es comó combatirla?*, Cd. de México: Plaza y Valdés Editores. [https://www.academia.edu/45081053/Rotaci%C3%B3n\\_de\\_personal\\_Que%CA9\\_es\\_y\\_c%C3%B3mo\\_combatirla](https://www.academia.edu/45081053/Rotaci%C3%B3n_de_personal_Que%CA9_es_y_c%C3%B3mo_combatirla)
- Salanova-Soria, M. y Schaufeli, W. B. (2004). El engagement de los empleados: un reto emergente para la Dirección de Recursos Humanos. *Estudios financieros*, Vol. 62, No. 261, pp. 109-138. [http://www.want.uji.es/wp-content/uploads/2017/03/2004\\_Salanova-Schaufeli.pdf](http://www.want.uji.es/wp-content/uploads/2017/03/2004_Salanova-Schaufeli.pdf)
- Schwab, K. (2020). Capitalismo post-Covid, *El Economista*. Opinión. 17 de octubre de 2020. <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Capitalismo-post-Covid 20201012-0125.html>
- Stiglitz, J. (2003). El rumbo de las reformas para América Latina, hacia una nueva agenda. *Revista de la CEPAL*, No. 80, pp. 7-40. [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/10893/080007040\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/10893/080007040_es.pdf)

- Turner, E. y Díaz-Bautista, A. (2009). Desarrollo e integración del norte de México y el sur de los EUA a partir del análisis de la evolución de las ciudades fronterizas. *Análisis Económico*, vol. 24, no. 57, pp. 141-168. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41312227008>
- Vera, R. y Langle, M. (2019). Flexibilización del modelo de insumo-producto para determinar interdependencias productivas en la ciudad fronteriza de Reynosa, Tamaulipas, 2013. *Estudios Fronterizos*, vol. 20, no. e030, pp. 1-26. <https://doi.org/10.21670/ref.1909030>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Introducción a la econometría: un enfoque moderno*. Cuarta edición, México: Cengage Learning Editores. <https://herioscarlanda.files.wordpress.com/2018/10/wooldridge-2009-introductic3b3n-a-la-econometrc3ada-un-enfoque-moderno.pdf>