



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y  
ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

**APLICACIÓN DE LA FUNCIÓN DE BÚSQUEDA Y  
EMPAREJAMIENTO EN EL MERCADO LABORAL  
MEXICANO 2009 - 2015**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN ECONOMÍA DEL SECTOR PÚBLICO**

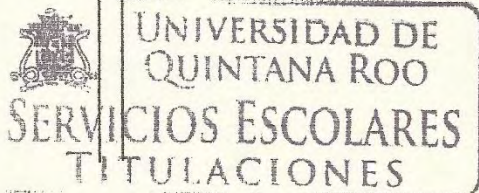
**PRESENTA:**

LIC. PABLO DARIO VILLALOBOS TRUJILLO

**DIRECTOR:**

DR. LUIS FERNANDO CABRERA CASTELLANOS

Chetumal, Quintana Roo, febrero de 2017



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Trabajo de tesis elaborado bajo la supervisión del comité de asesoría y aprobado como requisito parcial, para obtener el grado de:

## MAESTRO EN ECONOMÍA DEL SECTOR PÚBLICO

COMITÉ:

DIRECTOR: \_\_\_\_\_

Dr. Luis Fernando Cabrera Castellanos

ASESOR: \_\_\_\_\_

Dra. René Leticia Lozano Cortés

ASESOR: \_\_\_\_\_

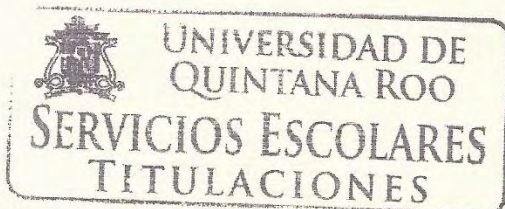
Mtro. Naiber José Bardales Roura

ASESOR: \_\_\_\_\_

Dra. Verónica Patricia Rodríguez Vázquez

ASESOR: \_\_\_\_\_

Dr. Edwin Van Gameren



## **Agradecimientos**

Dedico esta tesis a Dios.

Para ti Sara Bautista, que me apoyaste y me incitaste a estudiar la maestría. Te amo virtuosa Bautista.

A mis padres que siempre estuvieron pendientes de mis avances académicos y estado personal durante este proyecto.

A mis maestros que fueron gran apoyo dentro y fuera del aula, tanto en solución de dudas como en el trato amigable hacia mi persona. Fueron grandes ejemplos de profesionalismo.

A mi director Luis Fernando Cabrera.

A mis sinodales: Rene Lozano, Naiber Bardales, Verónica Rodríguez y Edwin Van Gamera quienes me apoyaron con sus conocimientos y observaciones que enriquecieron esta tesis.

A mis amigos Ernesto, Sharon y Candy quienes fueron un gran apoyo durante toda la maestría.

Para cada uno de ellos que aportaron a este proyecto. Muchas gracias.

## Contenido

Agradecimientos.....	2
Introducción.....	4
<b>CAPÍTULO 1. ....</b>	<b>6</b>
<b>LAS TEORÍAS ECONÓMICAS CON RESPECTO AL DESEMPLEO Y EL MERCADO LABORAL .....</b>	<b>6</b>
1.1 Teoría neoclásica.....	7
1.2 Teoría keynesiana.....	9
1.3 Teoría de búsqueda y emparejamiento.....	11
1.3.1 Un mercado descentralizado con fricciones.....	15
1.3.2 Creación y destrucción de empleo.....	16
<b>CAPÍTULO 2. ....</b>	<b>19</b>
<b>METODOLOGÍAS DE LA FUNCIÓN DE BÚSQUEDA Y EMPAREJAMIENTO ....</b>	<b>19</b>
2.1 Función Cobb Douglas .....	20
2.2 Función translogaritmica.....	23
<b>CAPÍTULO 3. ....</b>	<b>26</b>
<b>EL ANÁLISIS DEL MERCADO LABORAL MEXICANO CON LA FUNCIÓN DE BUSQUEDA Y EMPAREJAMIENTO EN EL PERIODO 2009-2015.....</b>	<b>26</b>
3.1 La estimación de la función search and matching mediante una función Cobb Douglas.....	29
3.2 La estimación de la función search and matching mediante una función translog.....	38
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>42</b>
<b>EL ANÁLISIS DEL MERCADO LABORAL DE QUINTANA ROO CON LA FUNCIÓN DE BUSQUEDA Y EMPAREJAMIENTO EN EL PERIODO 2009-2015 .....</b>	<b>42</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>50</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>52</b>

## Introducción

La elaboración de esta tesis radica en mi interés por estudiar y entender el mercado laboral, pues como profesionalista me he preparado para la inserción en este mercado.

Se considera relevante esta investigación, en el sentido que busca dar al gobierno valores medibles acerca del emparejamiento en el mercado laboral, específicamente en el sector formal de la economía en dos niveles; el nacional y el estado de Quintana Roo. La aportación no es a través del número de contrataciones, puesto que esos números el Servicio Nacional de Empleo los registra, sino de cómo las fricciones pueden afectar las contrataciones.

El estudio emplea el modelo Diamond, Mortensen y Pissarides al que también se le conoce como función de búsqueda y emparejamiento (search and matching). El modelo es una síntesis de las aportaciones de los premios nobel de economía del año 2010 y su aplicación ayudará a evaluar el mercado laboral mexicano.

El estudio estima las elasticidades del número de desempleados y número de vacantes como variables explicativas del número de contrataciones. La relevancia consiste en conocer las fricciones encontradas para alcanzar las contrataciones.

Como metodología se recurrió a los datos mensuales del Servicio Nacional de Empleo (SNE) que registra el total de vacantes, desempleados y contrataciones que se manejan en todo el mes. El modelo se estima para: 1) datos agregados a nivel nacional y 2) datos específicos del mercado de trabajo en el estado de Quintana Roo.

Se utilizan dos formas funcionales diferentes a nivel nacional. En primer lugar, una función Cobb-Douglas como análoga a una función de producción del número de contratados, con datos de vacantes y de personas desempleadas como insumos.

He encontrado que para el mercado laboral nacional los rendimientos son constantes a escala. Es decir, si duplicamos el número de vacantes y el número de desempleados que vienen a inscribirse en el SNE, produciríamos el doble de contrataciones. En segundo lugar, también a nivel nacional y del estado Quintana Roo se aplica una función Translog como una función de producción flexible, en términos de la posibilidad de experimentar diferentes rendimientos a escala para cada mes.

Sin embargo, aplicando una función Cobb Douglas para los datos del estado de Quintana Roo se encontraron rendimientos crecientes a escala del mercado de trabajo, que implican la existencia de un área de oportunidad para políticas públicas que optimicen el proceso de búsqueda en ese mercado de trabajo específico. Esa optimización podría incrementar los emparejamientos actuales en mayor medida que el aumento de vacantes y desempleados registrados.

## CAPÍTULO 1.

### LAS TEORÍAS ECONÓMICAS CON RESPECTO AL DESEMPLEO Y EL MERCADO LABORAL

Para estudiar el comportamiento del mercado laboral se puede partir desde distintas teorías y posturas económicas. Como primer paso para hacer un estudio de este tema, definimos al mercado como el lugar donde entran en contacto los oferentes y demandantes. Debe aclararse que, en el caso del mercado laboral, el bien sujeto de compra y venta es el trabajo, que expresa su precio en el monto del salario.

Conforme a lo antes mencionado, en la teoría económica existen tres factores productivos en la economía, que son: la tierra, el trabajo y el capital. Conforme a esta división de los factores, se maneja que los trabajadores son poseedores de un solo factor, que es, su propia fuerza de trabajo, la cual venden a las empresas que lo requieran a cambio de un salario.

Para obtener ingresos, los trabajadores deben vender su mano de obra dentro del mercado laboral, que es un mercado; en donde solo se considera como trabajo a aquella actividad que es realizada por los trabajadores a cambio de un salario. A estos trabajadores que se encuentran contratados en la iniciativa privada o el sector público se les da la categoría de empleados; porque son “personas que realizan cualquier trabajo pagado, así como las que tienen empleo, pero que faltan al trabajo por enfermedad, huelgas o vacaciones” (Samuelson & Nordhaus, 2005: 327). En contraste, se categoriza a “las personas como desempleadas si no tienen un trabajo, han buscado uno de manera activa en las cuatro semanas anteriores y están disponibles para trabajar de inmediato” (Samuelson & Nordhaus, 2005: 327).

Este mercado de trabajo se ha abordado desde distintas teorías y cada una tiene aportaciones y críticas, que invitan a estudiosos del tema a aplicar y contrastar empíricamente dichas teorías. Estos estudios empíricos aportan nuevas ideas, que subsanan las carencias o las refutan. Por este motivo se presentan a continuación las teorías que tienen mayor presencia en el mercado laboral, que son la teoría neoclásica y la teoría keynesiana.

## **1.1 Teoría neoclásica**

Esta teoría introduce un conjunto de supuestos referidos a la flexibilidad de precios y salarios. La teoría maneja el mercado laboral como un mercado cualquiera donde hay presencia del libre juego de la oferta y la demanda. En este mercado los oferentes y demandantes buscan maximizar sus beneficios y sus utilidades, de modo que su comportamiento es similar a todas las mercancías, en el sentido que a un mayor salario habrá más personas dispuestas a trabajar y a un menor precio habrá una menor oferta de personas dispuestas a hacerlo.

En el mercado laboral, se considera como la oferta a los desempleados en búsqueda de empleo y como la demanda a los empresarios dispuestos a contratar. Como marca la teoría neoclásica el mercado llega al equilibrio vía precios, que en esta teoría son los salarios. El salario de equilibrio es alcanzado cuando se iguala la cantidad de trabajo ofrecida y la cantidad de trabajo demandada para su contratación. El razonamiento del empresario es contratar hasta igualar al producto marginal con el salario; es decir, hay un salario en el cual la cantidad de los trabajadores que están dispuestos a trabajar, es igual a la cantidad de vacantes de empleo que los empresarios están dispuestos a contratar.

Desde esta perspectiva, supongamos un caso en que el salario es muy bajo y el mercado presenta una demanda de trabajadores superior a la oferta de aquellos



que aceptarían laborar por ese salario. Esto provocaría un ajuste en el salario, para lograr hacer más deseables las vacantes de empleo a los desempleados.

Este comportamiento se fundamenta en la teoría del equilibrio general walrasiano, que argumenta que los desequilibrios en el mercado no existen o son transitorios. Esto debido a que los desequilibrios son transitorios y el mercado se ajusta a si mismo por la vía de los precios en un contexto Pareto (Walras, 1987: 384).

El mercado laboral en el enfoque neoclásico se maneja bajo los supuestos de un mercado de competencia perfecta, que son los siguientes:

- Hay comportamiento racional de los individuos.
- Neutralidad del dinero.
- Perfecta movilidad de los factores de producción.
- Son precios aceptantes.
- Transparencia de los mercados.

De lo antedicho se desprende que el desempleo, que a lo largo de este trabajo será sinónimo de paro y se usará indistintamente, tendrá dos condiciones: el paro voluntario y el involuntario. El paro voluntario en este mercado se da por decisión propia del trabajador, debido a que las condiciones salariales no son de su interés y no desea trabajar al salario ofrecido. Mientras el paro involuntario se da por factores externos que impiden el ajuste del salario.

Por ejemplo, supongamos un mercado donde el salario mínimo es fijado por el gobierno. Entiéndase que en el mercado debe existir un salario real de equilibrio, en el que toda persona que acepte ese salario tendrá empleo. Por lo tanto, las personas pueden decidir entre trabajar o no, en un supuesto donde las personas tienen dos opciones; el ocio o trabajar.

En consecuencia, el paro es un incremento en el salario real, que se presenta en la disminución de demanda de empleo y aumento en la oferta. La solución según la teoría neoclásica es el autoajuste del mercado. Por tanto, esta teoría considera innecesaria la participación del estado con políticas económicas expansivas.

Un cuestionamiento a esta teoría es:

Buena parte de los llamados economistas clásicos pensaron que la existencia de determinados volúmenes de desempleo era algo natural, contra lo que no se podía luchar. Por otra parte, la filosofía económico-social que presidía el planteamiento de la mayoría de los clásicos circunscribía la intervención estatal en materia económica a supuestos mínimos, pues el incremento del gasto público sería compensado por una disminución de igual cuantía en el gasto privado, con lo cual la actividad económica sólo se desplazaría y no se crearía empleo adicional. La única solución frente al desempleo era esperar fases expansivas del ciclo económico y crear las condiciones para un mayor crecimiento, dejando que el mercado fuera el responsable último del ajuste entre la oferta y la demanda de trabajo.

John Maynard Keynes fue quien demostró el error de algunos postulados clásicos, y con él comienza una nueva era en cuanto al tratamiento del objetivo del pleno empleo, abriendo la puerta a la posibilidad de considerarlo como el objetivo fundamental de la política fundamental (Juan R., y otros, 2006, pp. 142).

## **1.2 Teoría keynesiana**

En contraste a la teoría neoclásica; la teoría keynesiana rechaza la afirmación de que el mercado laboral se ajusta al modificarse los precios (salarios). De lo antedicho se desprende que, bajo la perspectiva keynesiana, no se aceptará un

salario que se sitúe por debajo de aquel que se considere como normal, la causa del paro es la insuficiencia de la demanda efectiva; es decir retoma ideas del libre mercado, pero argumenta que existen mercados imperfectos.

Desde el punto de vista keynesiano el desempleo es un problema macroeconómico y tiene carácter involuntario. El pleno empleo supone que todos los que quieren trabajar al salario vigente pueden hacerlo. La existencia de trabajadores desempleados se explica porque en las recesiones se produce una demanda de bienes y servicios insuficiente para absorber la mano de obra disponible (Carrasco, Castaño, & Pardo, 2011: 91).

Se hace un enlace entre la insuficiencia de demanda, provocada por la disminución de la inversión que implica la disminución en la propensión marginal a consumir. Conforme a esta premisa se necesita de la inversión e intervención del gobierno que usa las políticas monetarias y fiscales expansivas que son las medidas tendentes a aumentar la demanda agregada, mayor gasto público, reducción de impuestos, rebajas en los tipos de interés, entre otros.

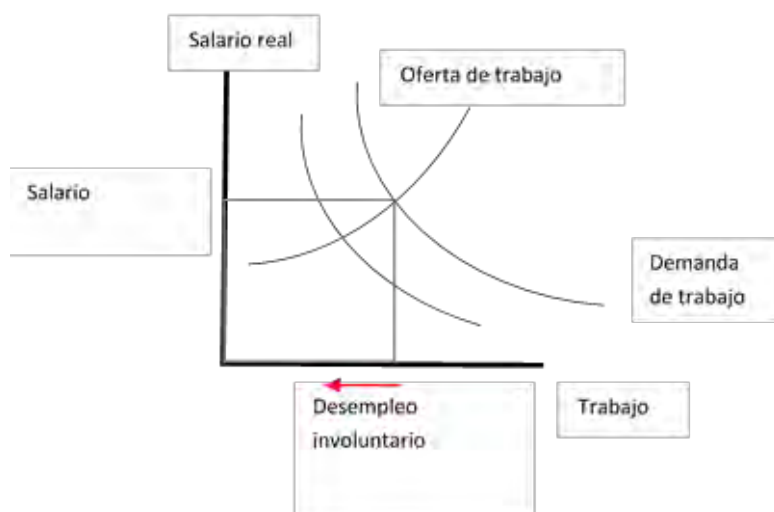
Dicho de otro modo, el desempleo es resultado de una reducción en la demanda agregada que reduce los empleos.

La teoría keynesiana afirma que los precios son fijos en el corto plazo y que la medida de ajuste en este mercado es mediante las cantidades. Esto se demuestra en las diferencias entre las cantidades ofrecidas de empleo y las cantidades demandadas, dado un nivel de salarios.

Las rigideces para disminuir el salario se pueden ver en contratos colectivos, salarios mínimos y el salario de reserva; aunque la teoría de Keynes se enfocó en el salario nominal, es decir, el trabajador no está dispuesto a una reducción del valor nominal de su salario, pero a su vez no hay gran objeción a ver afectado su salario real como producto de la inflación.

Con base en lo anterior, la solución es hacer ajustes en la cantidad de vacantes ofrecidas.

**Gráfica 1.** Equilibrio Keynesiano



Fuente: elaboración propia.

Parte importante de la teoría keynesiana es que considera la existencia del equilibrio sin llegar al pleno empleo.

### 1.3 Teoría de búsqueda y emparejamiento

Por otra parte, la teoría económica ha buscado solucionar o entender el mercado laboral y es a partir de esta necesidad que los premios nobel de economía Peter Diamond, Dale Mortensen y Christopher Pissarides han aportado en este campo. Peter Diamond (1970) publicó un modelo de ajuste de precios donde describe un mercado sin conocimiento de precios, con fricciones y aporta un modelo matemático que expresa como principal motivación lo siguiente:

Las limitaciones de la teoría del equilibrio y de los análisis de la estabilidad que la justifican han dado lugar a un considerable trabajo en el desarrollo de un desequilibrio económico. De las críticas a la teoría de la estabilidad, hay tres que han motivado el enfoque adoptado en este trabajo. En primer lugar, la cuestión fundamental que subyace al parecer más estabilidad al análisis parece inadecuada. La mayoría de los papers parecen explorar la cuestión del desarrollo de un proceso de ajuste que converge al equilibrio competitivo. Un enfoque más atractivo es el desarrollo de los procesos de ajuste que están diseñados para reflejar un proceso realista y luego el examen de la posición de largo plazo del mercado si el proceso es estable. En segundo lugar, los agentes económicos en un proceso de desequilibrio deben ser conscientes, al menos en parte, del desequilibrio en la economía, y ajustar su comportamiento en respuesta a las oportunidades alteradas que están presentes. En tercer lugar, en la mayoría de los mercados, todos los agentes están en el mercado para su propio beneficio y los precios quedan fijados por un demandante o proveedor en lugar de ser un participante en una casa de subastas.

En cuanto a las fricciones Peter Diamond en 1970 aportó las bases para una teoría que resulta fundamental en el análisis del mercado laboral, aunque su publicación no se refería al mercado laboral.

En ella sustenta que existen muchas empresas y muchos consumidores. Si un consumidor desea comprar un producto y existen muchas tiendas donde puede comprar, esto no significará que la persona conozca el precio del producto en todas las tiendas, pues la única forma de conocer los precios es entrando a la tienda y preguntando el precio. Cuando el consumidor entra a preguntar el precio a la tienda, esta persona puede comprar el producto o puede no comprarlo por considerar el precio elevado, el no comprarlo significa el salir de la tienda e ir a otra donde puede encontrar un precio distinto, que puede ser más alto o más bajo, a esta decisión le acompaña la posibilidad de que cuando vuelva a la tienda en el siguiente periodo el

precio sea distinto a la baja o al alza. Los consumidores no están seguros acerca de los precios futuros y deben comparar el costo de buscar aún más con el aumento esperado de la búsqueda de un mejor precio. “Las empresas se supone conocen las demandas que enfrentan (incluyendo los precios que hacen que las personas salgan de la tienda) y para maximizar los beneficios por separado cada período” (Diamond, 1970: 157) por su parte los consumidores conocen que el no comprar en este periodo y esperar a que el precio baje le implica un costo.

En este mercado el precio es dinámico y el consumidor que decidió no comprar esperando a que el precio baje, experimentará una disminución de sus expectativas; que se expresa en que el consumidor entenderá que no encontrara un precio tan bajo como esperaba y estará dispuesto a pagar un poco más de lo que deseaba en el primer intento. Por otra parte, nuevos consumidores entran en el mercado y no conocen los precios que el primero o primeros enfrentaron en el primer intento. Por tanto esto implica que no funcionará el que al no haber un acuerdo inicial, el empresario tendrá que bajar los precios por no haber concretado la venta en el periodo anterior y por tanto no se aplica el libre ajuste del mercado.

Esta afirmación puede expresarse en que estas fricciones pueden llegar a generar varios resultados de mercado, posibilitando llegar hasta el precio de monopolio. Con esta publicación Peter Diamond “demostró que un mercado descentralizado puede producir precios muy lejos del ideal competitivo, aún con fricciones ínfimas” (Werning, 2015).

A esta publicación más adelante se le nombró como la paradoja de Diamond y sirve de base para el trabajo de Mortensen y Pissarides (1994) llamado Job creation and job destruction in the theory of unemployment, con el cual continúan el desarrollo de este tema junto a otros investigadores, pero el modelo lleva el nombre de los 3 mencionados.

Estos investigadores tienen como línea de investigación, las consecuencias de la existencia de fricciones en los mercados, principalmente el laboral, debido a los costos de búsqueda y emparejamiento (search and matching) en los que incurren los desempleados y las empresas que ofrecen puestos vacantes.

El que existan desempleados y ofertas de trabajo no garantiza que unos sacien las demandas de otros, sino que a menudo se retrasa el emparejamiento o no existe. De ahí la necesidad de, “usar la búsqueda en el mercado laboral que se introduce para modelar el hecho que las personas deben buscar un empleo, los empleadores buscar trabajadores, y el encuentro entre ambos no está garantizado, así se tiene la presencia de desempleo dentro del modelo.” (Ocampo, 2012: 3)

Esta investigación de la función de búsqueda y emparejamiento del mercado laboral se podría complementar con el estudio de job creation and job destruction; aunque, como escribieron Olivier Blanchard y Peter Diamond en su publicación the aggregate matching function (1989) “Es cierto que la función de búsqueda y emparejamiento es sólo parte de la historia; cualquier historia completa debe contar con la creación de empleo y la destrucción de empleo; y sus determinantes. Sin embargo, es una parte esencial de la historia”. (pp. 8)

Con esta base y delimitación, se proceden a describir los tipos de desempleo que se tienen. El desempleo friccional y al desempleo estructural. “Se dice que los trabajadores realizan una búsqueda de empleo cuando invierten tiempo en encontrar un trabajo. El desempleo friccional es aquel desempleo debido al tiempo que los trabajadores invierten en buscar empleo” (Krugman & Wells, 2006: 370) dicho de otro modo, el desempleo friccional es el desempleo que enfrentan las personas cuando están buscando empleo y que terminará cuando lo encuentren. En este desempleo existen dos tipos: 1) el provocado por la creación y destrucción de empresas y 2) por la entrada de nuevos trabajadores al mercado laboral.

Por otra parte, “el desempleo estructural es el desempleo que se registra cuando en un mercado laboral hay más personas que buscan empleo que puestos de trabajo disponibles al salario completo” (Krugman & Wells, 2006: 371).

Pasando al tema del salario, se define el salario real como “el salario expresado en poder adquisitivo, o sea, el que resulta de la comparación del salario nominal con el índice del costo de la vida” (Barandiarán, 2000). Esta variable servirá para contextualizar cuáles son las necesidades mínimas de salario que se necesitan para cubrir las necesidades básicas y pueden expresarse en un precio de reserva que es el “precio al que a una persona le daría igual hacer x que no hacerlo” (Frank, 2005: 5)

Para la duración de paro, Krugman y Wells (2006) afirman que cuando existe una baja tasa de desempleo la mayor proporción de desempleados son aquellos que llevan 5 semanas buscando empleo, mientras que cuando existen altas tasa de desempleo el periodo de búsqueda es más largo, en este tema existen trabajos como los de (Valenzuela, 2008).

### **1.3.1 Un mercado descentralizado con fricciones**

En un mercado descentralizado existen diferentes precios para un mismo producto. Para el caso del mercado laboral se entiende que hay diferentes empresas que contratan y que no existe información completa, por tanto, los salarios pueden ser distintos.

Se maneja como fricción a aquellos elementos o factores que demoran u obstaculizan la existencia del ajuste automático de la oferta y la demanda En el mercado laboral estas fricciones son la falta de información completa, el salario de reserva, los subsidios al desempleo, el salario real, entre otros.



La importancia de abordar las características de un mercado descentralizado con fricciones es que la mayoría de los estudios acerca del mercado laboral ocupan la teoría neoclásica, donde no se incluye la modelación con fricciones y por estas omisiones es difícil formular y aplicar soluciones eficientes a los problemas de desempleo.

Richard Rogerson, Robert Shimer y Randall Wright (2004) hicieron una recopilación de distintos modelos basados en la búsqueda de trabajo para contrastarlos con modelos de oferta y de demanda estándar, la principal característica de los modelos de búsqueda, aunque son variados es el reconocimiento de fricciones.

“La posibilidad de escapar del mercado walrasiano, hacia un nuevo esquema que permite desempleo en el equilibrio, se presenta al menos como atractiva y por tanto es usada ampliamente en lo referente a preguntas del mercado laboral” (Ocampo, 2012: 1)

El introducir las fricciones en el mercado laboral permite explorar la afectación de variables en el ajuste del mercado laboral, hasta el punto de poder incluir el que alguna empresa o desempleado no desee participar en el mercado.

### **1.3.2 Creación y destrucción de empleo**

Para estudiar el proceso de búsqueda y emparejamiento, también deben conocerse fenómenos existentes en el mercado laboral, como es la creación y destrucción de empleo. Ejemplo: El caso de los empleos destruidos en los videoclubs, donde antes se acostumbraba rentar películas, en estos lugares se generaban empleos que fueron afectados por la creación y crecimiento de opciones como Netflix, clarovideo, entre otros. Estos servicios de acceso a contenidos crearon empleos en los lugares donde estas empresas radican, pero afectaron o destruyeron empleos en los

videoclubs. La diferencia entre los empleos creados en Netflix y similares, y los empleos destruidos en los videoclubs, se le conoce como parte del Job creation and job destruction.

En 1994 Dale Mortensen y Christopher Pissarides publican Job creation and job destruction in the theory of unemployment en esta investigación estudian los acontecimientos que afectan a la economía (shocks) específicamente estudian al trabajo en un modelo con salarios no cooperativos, estudian los procesos de creación y destrucción de empleos. En el estudio demuestran “que un shock agregado provoca correlación negativa entre la creación de empleo y destrucción de empleo, mientras que un shock disperso provoca correlación positiva” (Mortensen & Pissarides, 1994).

Con lo anterior encuentran que la destrucción de empleos es más volátil que la creación de empleos y parten que en cualquier parte del ciclo económico existe la creación y destrucción de empleo.

Ligia Alba Melo y Carlos Andrés Ballesteros (2013) al estudiar los flujos de creación y destrucción de empleos en el caso colombiano definen:

Los flujos de creación, destrucción y reasignación de empleo entre firmas, actividades y lugares son el resultado de la entrada al mercado de nuevos productos y tecnologías, de cambios en la organización laboral, en la negociación entre empleados y empleadores, en las normas tributarias y en los costos de contratación y entrenamiento (Davis y Haltiwanger, 1999). Así como de la competencia, las restricciones de liquidez y el acceso al sistema financiero.

En los estudios realizados sobre este tema en los países desarrollados y subdesarrollados se ha encontrado que los países industrializados son más sensibles en su tasa de destrucción de empleo, de modo que al presentarse crisis

se prescinde de los elementos menos productivos y la tasa de creación es menor que la que presentan los países subdesarrollados, los cuales son más sensibles en la tasa de creación de empleos.

### METODOLOGÍAS DE LA FUNCIÓN DE BÚSQUEDA Y EMPAREJAMIENTO

“La función de emparejamiento más simple tiene su origen en la ruptura del supuesto de información perfecta en un mercado de trabajo con trabajadores homogéneos y vacantes homogéneas” (Nuñez & Usabiaga, 2007).

A la función de búsqueda y emparejamiento, se le describe “como un instrumento de análisis del funcionamiento del mercado de trabajo y las heterogeneidades y fricciones existentes en él (Pedraza, 2007: 15).

Matemáticamente la función de emparejamiento es una adaptación de la función de producción, que expresa la relación entre insumos y producción. “Por su parte la función de emparejamiento ocupa el número de desempleados y el número de vacantes como insumos de la producción de empleos. La eficacia de esta transformación depende del grado de información incompleta sobre políticas públicas y sobre shocks que afectan al mercado laboral” (Loungani, 2014: 3).

Su aplicación modeliza el emparejamiento (matching) entre desempleados y vacantes de empleo. Para ello se pueden usar dos formas funcionales que modelizan el emparejamiento; una forma simple, donde sólo se toman como variables independientes, el número de desempleados y el número de vacantes de empleo. Otra forma es identificar e incluir variables adicionales al número de desempleados y número de vacantes, que pueden influir en el número de

emparejamientos, a los cuales durante esta tesis también se les nombrará como salidas del desempleo o contrataciones.

La estimación de la función de emparejamiento del mercado laboral se ha aplicado en distintos países, siendo los más estudiados los países de Europa del este y los Estados Unidos de Norteamérica.

Pasando al proceso de estimación, se conoce que, en el proceso de desarrollo de esta teoría de búsqueda y emparejamiento, se ha presentado un debate en su estimación, debido a que comúnmente se estima a través de una función Cobb Douglas que presenta rendimientos constantes a escala, aunque puede estimarse sin restricciones que le permiten rendimientos distintos a los constantes. Por otro lado, algunos autores defienden la utilización de una función translogaritmica que permite rendimientos crecientes y decrecientes. Por este motivo se consideró importante hacer la estimación del mercado laboral mexicano de las dos formas y a continuación se presentan las particularidades de cada una.

## 2.1 Función Cobb Douglas

Para hacer la explicación de este tipo de función de búsqueda y emparejamiento (search and matching), se parte de la forma tradicional de estimación, mediante una función Cobb Douglas, en la que se puede explicar la función de la siguiente manera:

$$H = \beta_0 m(U, V)$$
$$H = \beta_0 U^{\beta_1} V^{\beta_2} e^{u_i} \quad (1)$$

Donde:

H= El número de emparejamientos.

U= Número de desempleados que buscan trabajo.

V= Número de vacantes de empleo.

Especificando que las elasticidades son  $0 \leq \beta_1 \leq 1$  y  $0 \leq \beta_2 \leq 1$  (2)

Donde  $\beta_0$  es una constante y  $m_U, m_V \geq 0$ ,  $m(0, V) = m(U, 0) = 0$  (3)

Esta función explica que el número de emparejamientos es la variable endógena y el número de desempleados (U) y número de vacantes (V) son las variables exógenas.

Retomando el uso de esta función sin restricciones en la estimación y conforme a los trabajos de John James Mora y José Alonso Santacruz (2007), Petrongolo y Pissarides (2001) se afirma que existen rendimientos crecientes cuando  $\beta + \gamma > 1$  pues al “aumentar el nivel de búsqueda hace que el proceso de emparejamiento opere en forma más eficiente puesto que produce más emparejamientos por unidad de factores (vacantes y desempleados) y, cuando existen rendimientos decrecientes ( $\beta + \gamma < 1$ ) se presenta un efecto de aglomeración en el cual el nivel de búsqueda no mejora la eficiencia” (Mora & Santacruz, 2007, pág. 87). Por tanto, ( $\beta + \gamma = 1$ ) representa rendimientos constantes a escala.

“El parámetro  $\lambda$  representa el factor tecnológico y recoge las heterogeneidades y fricciones que tienen lugar en el proceso. Dicho parámetro es utilizado por Burda (1993) para obtener conclusiones sobre el ritmo al que deben ser implementadas las reformas para que flujos de entrada y salida se igualen, el desempleo aumente lo menos posible y se evite la congestión.” (Pedraza, 2007:19).

Casos prácticos en el cálculo de esta función Cobb Douglas, pueden encontrarse en el trabajo de Peter Diamond y Olivier Blanchard (1989) en el cual estiman las contrataciones de 1968 a 1981 en los Estados Unidos de Norteamérica, donde

usando como variables explicativas: los desempleados y las vacantes de empleo; obtuvieron resultados cuyos rendimientos fueron constantes y levemente crecientes a escala, con coeficientes cercanos a 0.4 para los desempleados y 0.6 para las vacantes.

Pasando a una aplicación de la función de búsqueda y emparejamiento en América Latina, se tiene el caso de Colombia en donde John Mora y José Santacruz (2007) hacen el estudio, usando el número de desempleados y número de vacantes en la ciudad de Santiago de Cali en el periodo de 1994 a 2000, para esto, usaron datos de panel del Servicio Público de Empleo del SENA. De este estudio los investigadores obtuvieron rendimientos crecientes, con valores de 0.9 para vacantes y 0.2 para desempleados.

En Europa existe el estudio del caso de España, que ha sido analizado con datos obtenidos del Servicio Público de Empleo Estatal (INEM). El estudio es una publicación de Álvarez de Toledo, Nuñez y Usabiaga (2008), en el que describen la utilidad de estudiar el emparejamiento de esta manera:

Dicho organismo constituye un claro ejemplo de mercado donde las colocaciones en cada período emparejan a los flujos de nuevos demandantes de empleo y puestos vacantes con los correspondientes stocks al comienzo del mes. Esta dinámica de emparejamiento se conoce con el nombre de modelo stock-flow. Para contrastar el emparejamiento stock-flow frente al emparejamiento aleatorio se estiman, tratando el problema de la agregación temporal, diversas especificaciones de la función de emparejamiento durante el período 1978:01-2005:04. (pág. 1)

La relevancia del trabajo español consiste en la diversidad de análisis que hacen en modelos con emparejamientos aleatorios y stock flow. El emparejamiento aleatorio consiste en que todos los desempleados tienen las mismas posibilidades de obtener un empleo en cada periodo y en el sentido de las vacantes, todas las vacantes tienen las mismas oportunidades de emparejarse en cada periodo.

En cambio, una aplicación importante del modelo stock flow es la elaborada por Christopher Pissarides y Bárbara Petrongolo (2005) en la que describen un mercado con desempleados y empresas que se buscan para ocupar vacantes. Parten del supuesto que en un inicio los desempleados tienen información de las vacantes anunciadas y después de evaluarlas deciden aplicar por alguna, de modo que aquellas vacantes que no fueron de su agrado continúan en el mercado y si el desempleado no logra contratarse en el periodo, deberá esperar nuevas vacantes mientras las vacantes que no fueron consideradas en el primer periodo tendrán menos probabilidades de ser consideradas por los desempleados iniciales. Debe entenderse que aquellas vacantes desechadas en un inicio tienen ciertas características que no les hacen deseables, al mismo tiempo, aquellas vacantes que fueron deseables, pero desecharon a los desempleados que se postularon, deberán esperar la entrada de nuevos desempleados que puedan emparejarse con ellas y los desempleados desechados buscarán emplearse con las nuevas vacantes.

Debe aclararse que este tipo de estimación stock flow, no se aplicará en esta tesis, pero con el objetivo de hacer un repaso de la literatura existente con respecto a la función de búsqueda y emparejamiento, se hizo una breve mención que muestra la importancia de estos desempleados y vacantes no emparejados, que pasan a las siguientes rondas, que en el caso de esta investigación son meses.

## **2.2 Función translogaritmica**

Como anteriormente se mencionó, en la determinación de la función de búsqueda y emparejamiento se cuestiona el uso de una función Cobb Douglas, la cual, por su estructura, tiene rendimientos constantes a escala, pero en esta aplicación no se aplicaron estas restricciones. Se ha optado por estimar una función de producción con la posibilidad de obtener rendimientos constantes, crecientes o decrecientes, si



el comportamiento del fenómeno así lo presenta. Partiendo de esta posibilidad, también se ocupa una función translog que es una forma funcional flexible, en el sentido que puede dar rendimientos distintos en cada mes, para su cálculo se retoman las mismas variables contrataciones, desempleados y vacantes.

$$\ln H = \beta_0 + \beta_1 \ln U_t + \beta_2 \ln V_t + \frac{1}{2} \beta_{11} (\ln U_t)^2 + \frac{1}{2} \beta_{22} (\ln V_t)^2 + \beta_{12} (\ln V_t)(\ln U_t) + \beta_3 T + u \quad (4)$$

Según Boisvert (1982) Esta formulación algebraica puede tomarse de 2 formas: 1) como una función de producción exacta y 2) como una aproximación de segundo orden en series de Taylor. Para esta función ocupare la primera forma.

Como referencia a su aplicación, Pablo Pedraza (2007) recabó información de estudios en Europa del este elaborados por Munich (1998) y Burda (1993):

En los que retoman el factor tecnológico de la función de emparejamiento y estiman las variables que influyen en él comparando Chequia y Eslovaquia. Utilizan datos de los distritos de ambos países de 1991 a 1996 y de 1991 a 1994 respectivamente. A diferencia de los anteriores trabajos, utilizan una forma funcional translog como la que aparece en la ecuación (4); introducen de forma separada los desempleados que entran en el desempleo en el periodo actual y los que ya estaban desempleados; tienen en cuenta en la estimación los distintos tamaños de los distritos, la endogeneidad de las variables explicativas y la heterogeneidad no observada. Rechazan la existencia de rendimientos constantes a escala. La suma de coeficientes de vacantes y desempleados oscila entre 2.5 y 3.5 en Chequia y entre 0,5 y 2,8 en Eslovaquia que evoluciona hacia rendimientos crecientes a medida que avanza la transición. Ambos, vacantes y desempleados, juegan un papel más importante en la República Checa que en Eslovaquia, aunque los desempleados han jugado un papel importante en ambas.

Por otro lado (Warren Jr., 1996) elaboró una investigación con datos mensuales recurriendo a información de nuevas contrataciones, registrados de desempleados

y vacantes, que fueron obtenidos del sector manufacturero de los Estados Unidos de Norteamérica en el periodo de abril de 1969 a diciembre de 1973. Los resultados de este estudio arrojan rendimientos crecientes a escala de 1.332.

## **CAPÍTULO 3.**

### **EL ANÁLISIS DEL MERCADO LABORAL MEXICANO CON LA FUNCIÓN DE BUSQUEDA Y EMPAREJAMIENTO EN EL PERIODO 2009-2015**

Para los propósitos de esta tesis, se solicitó información al Servicio Nacional de Empleo mediante una solicitud de manera escrita, los datos solicitados fueron: número de desempleados que se registraron, el número de contrataciones gestionadas y el número de vacantes que se registraron mensualmente en cada estado de la República Mexicana. El periodo de información que el Servicio Nacional de Empleo cordialmente proporcionó, fue de enero de 2009 a octubre de 2015. La información obtenida fue agregada por la fecha del registro. Por ejemplo: En la primera observación de las tres variables en el mes de enero de 2009, solamente se tomaron los registros del día 1 al 31 del mes de enero, sin contar a los antes registrados, este mismo procedimiento se aplicó para los meses subsiguientes.

La solicitud de esta información retoma como guía investigaciones realizadas por Carlos Usabiaga, Christopher Pissarides y Bárbara Petrongolo, especialistas en el tema, al igual que las recomendaciones recibidas de él Dr. Edwin Van Gameren que es profesor investigador de El Colegio de México.

El tratamiento de los datos, usa como procedimiento base, el trabajo de Diamond & Blanchard (1989), que ocupa la función de búsqueda y emparejamiento, como herramienta de análisis del mercado laboral, donde se usan datos mensuales debido a su mayor frecuencia. Por tal motivo se solicitó al SNE información de los

31 estados y el distrito federal, que comprenden de enero de 2009 a octubre de 2015 y el método de estimación es mínimos cuadrados ordinarios.

Es importante aclarar que el presente estudio, solo retomó eventos y personas registrados en la bolsa de trabajo del Servicio Nacional de Empleo; por tal motivo, los resultados expresan solo el caso de la bolsa de trabajo, que forma parte del mercado formal que ocupa la asistencia del SNE. La decisión de trabajar de esta manera, es resultado de la dificultad de obtener información confiable de la totalidad de desempleados, vacantes y contrataciones en la ciudad de México y las 31 entidades federativas en el periodo definido.

A partir de estas aclaraciones, la información obtenida se usó en la estimación de las funciones de búsqueda y emparejamiento, primero la estimación del tipo agregada nacional y después para el estado de Quintana Roo.

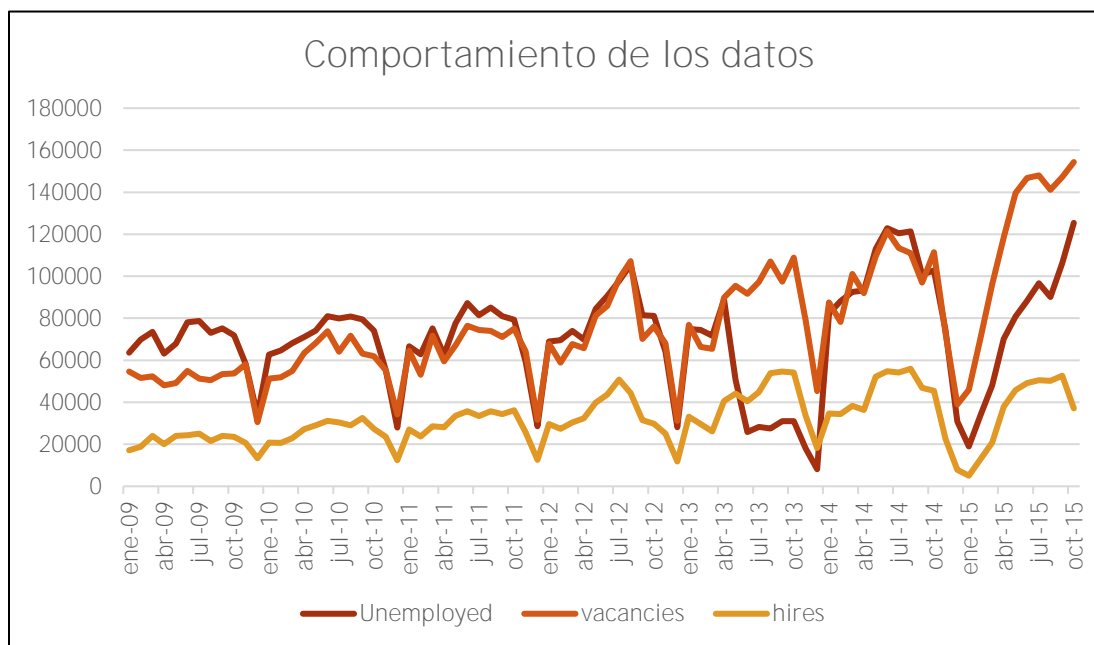
Con el objeto de un primer análisis, se hace una revisión visual del comportamiento del mercado laboral, para lo cual se ha realizado una gráfica de los movimientos que se registraron en cada mes a nivel nacional, en ella se identifican el número de desempleados registrados, el número de contrataciones mensuales y el número de vacantes que se registraron mensualmente

Adicionalmente es necesario informar al lector que el software usado fue GRETL y comprobado con STATA; y las variables se mencionaran en inglés y en español. Para especificar, a continuación, se muestran cómo pueden presentarse las variables y los sinónimos que tendrán:

- Contrataciones, emparejamientos, y hires.
- Vacantes y vacancies.
- Desempleados y Unemployed.

El resultado gráfico de este primer análisis es:

**Gráfica 2.** Datos agregados de las variables de estudio



Fuente: elaboración propia

Como era de esperarse, hires es menor a las variables unemployed y vacancies, a excepción del periodo de julio 2013 a enero 2014, donde la tasa de desempleo nacional según el INEGI se redujo en comparación al 2012. Como característica de estos datos se tiene que, el tipo de empleos ofertados, usualmente no requieren de personal con preparación profesional; sino de educación básica que se desempeñe en labores como: empleado general, vendedor, auxiliar de almacén, telemarketing, entre otros.

Como parte de la estimación del search and matching, se hizo una primera estimación, utilizando como el número de contrataciones mensuales en el periodo definido; al número de vacantes (vacancies) que se reportaron como ocupadas al Servicio Nacional de Empleo, para que este proceda a retirarlas de la lista de vacantes que en un primer momento fueron ingresadas para su publicación como vacantes disponibles para ocupación. A esta variable se le nombró Hires.

Entonces, la forma en que se logró el emparejamiento de las vacantes reportadas (contrataciones), es mediante el envío y contratación en la empresa, de personas registradas en el SNE. El proceso de envío mencionado es conforme a los requisitos que la empresa declara, que son capturados en el sistema informático, a partir de estos, el personal del SNE mediante la evaluación de la información recibida y los datos de los desempleados registrados, realizan el proceso de matching con aquellos desempleados que son ideales; conforme a formación, edad, sexo, lugar de residencia entre otros. Es importante aclarar que el envío de una persona por parte del SNE, que cumple con los requisitos, no garantiza la contratación de la persona enviada.

Cabe aclarar que no todos aquellos que están en busca de un empleo, están precisamente desempleados; existen personas que, estando empleadas, deciden cambiar de trabajo; ya sea por el deseo de crecer laboralmente, necesidad de un segundo empleo, o no les gusta su actual trabajo. Esta condición no siempre es revelada por el buscador de empleo o está sujeta a que se dé información falsa, por tal motivo no se retomó esta condición en este estudio y la variable desempleados incluye a los desempleados y quienes están en búsqueda de otro empleo. Para abundar más acerca de trabajos que abordan la búsqueda de empleo desde el empleo, o, dicho de otra forma, aquellos que dejan un empleo por otro; Akerlof, Rose, & Yellen (1988) elaboran una investigación al respecto.

### **3.1 La estimación de la función search and matching mediante una función Cobb Douglas**

En el proceso de estimación econométrica, la función a aplicar como primera instancia, es la función Cobb Douglas que anteriormente fue expresada en su forma estocástica como  $H = \beta_0 U^{\beta_1} V^{\beta_2} e^{u_i}$  (1) y para efectos de estimación econométrica, es sujeta a un proceso de linealización que la rescribe de la siguiente manera:

$$\log H = \beta_0 \log \lambda + \beta_1 \log U + \beta_2 \log V + u_i \quad (5)$$

Con la información obtenida se realizaron 4 estimaciones con los siguientes resultados (Ver Tabla 1):

**Tabla 1.** Estimación de la función de búsqueda y emparejamiento (2009 – 2015).

Variable dependiente: l_hires				
Variable independiente	(1)	(2)	(3)	(4)
$\beta_0$	-1.9375 (0.850)**	-1.4471 (0.694)**	-0.8796 (0.777)	0.0248 (0.715)
$\beta_1$	0.1581 (0.061)**	0.2048 (0.069)***		
enviados			0.2254 (0.058)***	0.2957 (0.056)***
$\beta_2$	0.9361 (0.081)***	0.8424 (0.101)***	0.7958 (0.092)***	0.6480 (0.099)***
R <sup>2</sup> ajustada	0.720	0.896	0.745	0.914
Durbin-Watson	0.40401	1.79811	0.367357	1.729

Del modelo (1), se puede ver que la variable explicativa Unemployed es significativa con un nivel de confianza del 95 %, la variable vacancies tiene el 99% de confianza y la R<sup>2</sup> es buena. Pasando a la revisión del valor Durbin Watson se detecta autocorrelación positiva. Por tanto, nuestros parámetros no son eficientes.

Como solución al problema de autocorrelación detectado en el modelo (1), se realizó la estimación de las mismas variables usando el método Prais Winsten que es un modelo autorregresivo de orden 1 y sus resultados se ven el modelo (2).

Evaluando los resultados del modelo (2) la  $R^2$  incrementó y ambas variables exógenas resultaron con el 99% de confianza. El valor de las elasticidades obtenidas debe entenderse de la siguiente manera: la elasticidad de 0.204 para la variable desempleados, es la elasticidad que la variable aporta para alcanzar las contrataciones; sin embargo, el esfuerzo de un desempleado por ser contratado afecta de manera negativa a los demás desempleados en búsqueda de empleo y su afectación se calcula así;  $0.204 - 1 = -0.796$ . Por otro lado, la elasticidad de las vacantes para alcanzar las contrataciones es de 0.8424 y su afectación a otras vacantes al competir por los desempleados es de  $0.842-1 = -0.158$ . El valor constante -1.447, sintetiza una realidad compleja de las fricciones en el proceso.

Estos resultados pueden interpretarse como que las contrataciones dependen de ambos lados del mercado, pero más de que existan las vacantes. En cuanto al tipo de rendimientos, se analizaron los coeficientes mediante el test de Wald que mostró rendimientos constantes a escala. Véase la prueba.

**Restricción:**

$$b[1] + b[2] = 1$$

Estadístico de contraste:  $F(1, 79) = 0.592387$ , con valor  $p = 0.443793$

Retomando la función de producción Cobb Douglas y los parámetros estimados que representa el search and matching del mercado laboral mexicano en el periodo 2009 – 2015 se tiene:

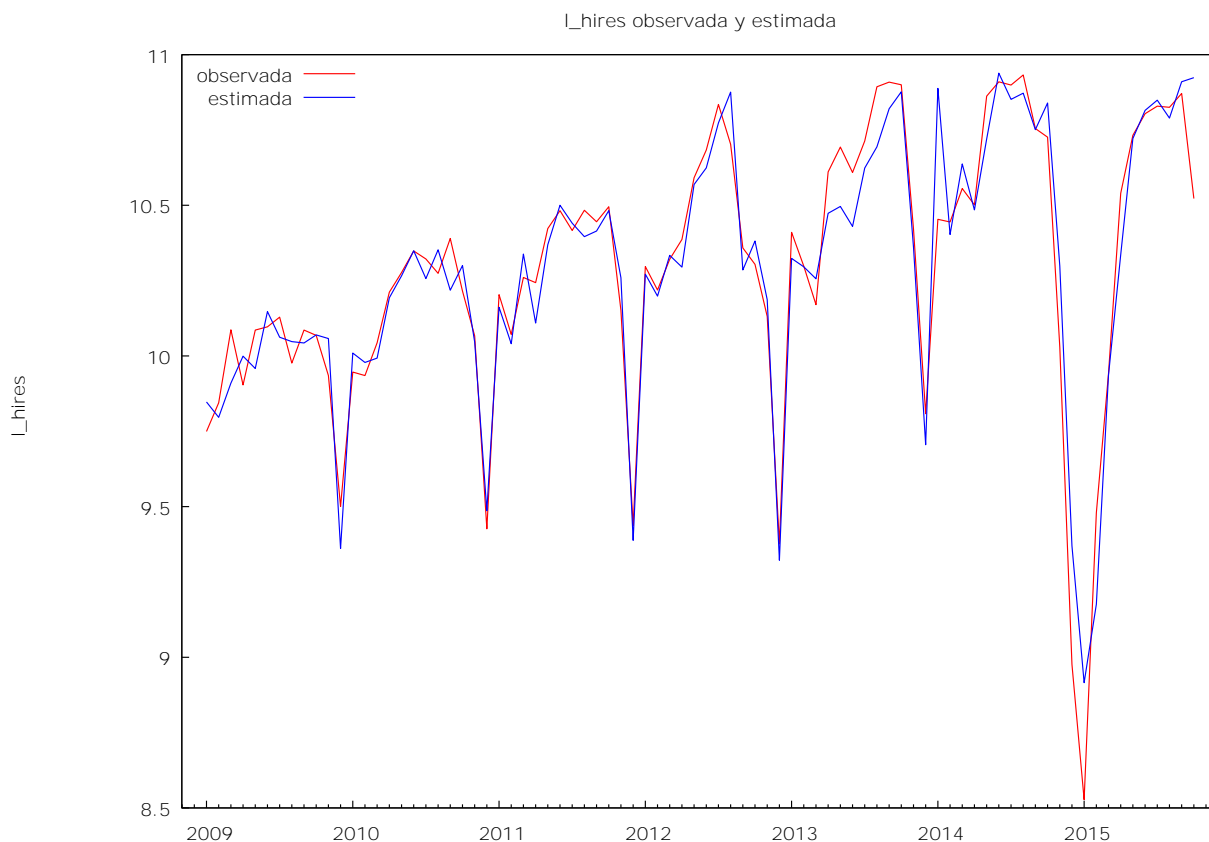
$$H = 0.235U^{0.204}V^{0.842} \quad (6)$$

El valor constante en la función Cobb Douglas (6) es el antilogaritmo de -1.447.

Como comprobación de la regresión estimada se presenta la siguiente gráfica que representa las contrataciones (hires) observadas y las estimadas.



**Gráfica 3. Comparación datos reales y modelo (2)**



**Fuente:** elaboración propia

Posteriormente en el modelo (3), se decidió comprobar cuál es la importancia que tienen los desempleados que buscan empleo y que cumplen con los requisitos que las vacantes requieren (desempleados deseables). Para ello, se construyó una serie a nivel nacional, que incluyó solo el número mensual de personas que cumplieron con los requisitos de las vacantes del mismo mes y que fueron enviadas a las empresas. A este grupo se les denominó variable Enviados.

Como se mencionó anteriormente, en la regresión (3) se elaboró un modelo que ocupó la variable enviados en sustitución de la variable Unemployed. Para saber si

cumplen con los requisitos, el SNE ocupó un filtro que pasa los datos de los desempleados interesados en vacantes publicadas, a ese procedimiento ellos le llaman matching, donde los interesados deben cubrir con un porcentaje de cumplimiento de los requisitos solicitados, esto para poder ser enviados por parte del SNE hacia la empresa que tiene la vacante; mientras en la regresión las series de contrataciones y vacantes siguen siendo las mismas.

En el modelo (3) las dos variables explicativas son significativas a un 99% de confianza, el coeficiente obtenido para la variable Enviados aumentó en comparación a la variable Unemployed de las regresiones (1) y (2), dando como resultado 0.225, mientras el valor de la constante no fue significativo, pero presentó autocorrelación conforme al valor Durbin Watson.

Como solución a la autocorrelación, se realizó la regresión (4) donde se volvió a ocupar el método Prais Winsten que arrojó un  $R^2$  de 0.914. La constante no es significativa y puede inferirse que en este emparejamiento la tecnología no tiene relevancia, pues estos individuos pueden esperar por mejores ofertas debido a que no presentan fricciones significativas.

Al comparar el valor de la elasticidad en la variable enviados, se aprecia claramente mayor que cada una de las 3 primeras estimaciones, lo cual demuestra la relevancia que tiene para el emparejamiento el cumplimiento del perfil solicitado por las vacantes.

De las elasticidades obtenidas, se interpreta que, la elasticidad de 0.295 para la variable Enviados, es la elasticidad que la variable aporta para alcanzar las contrataciones, pero adicionalmente debe interpretarse como el esfuerzo de los desempleados para contratarse. La afectación negativa de una persona enviada a los demás enviados en búsqueda de empleo es  $0.295-1 = -0.705$  mientras la elasticidad de las vacantes para alcanzar las contrataciones es de 0.648 y su afectación a otras vacantes al competir por los enviados es de  $0.648-1 = -0.352$ .

A partir de los parámetros estimados, se procedió a evaluar los rendimientos a escala con el test de Wald, donde nuevamente se obtuvieron rendimientos constantes a escala. Véase la prueba.

**Restricción:**

$$b[1] + b[2] = 1$$

Estadístico de contraste:  $F(1, 79) = 0.863203$ , con valor  $p = 0.355674$

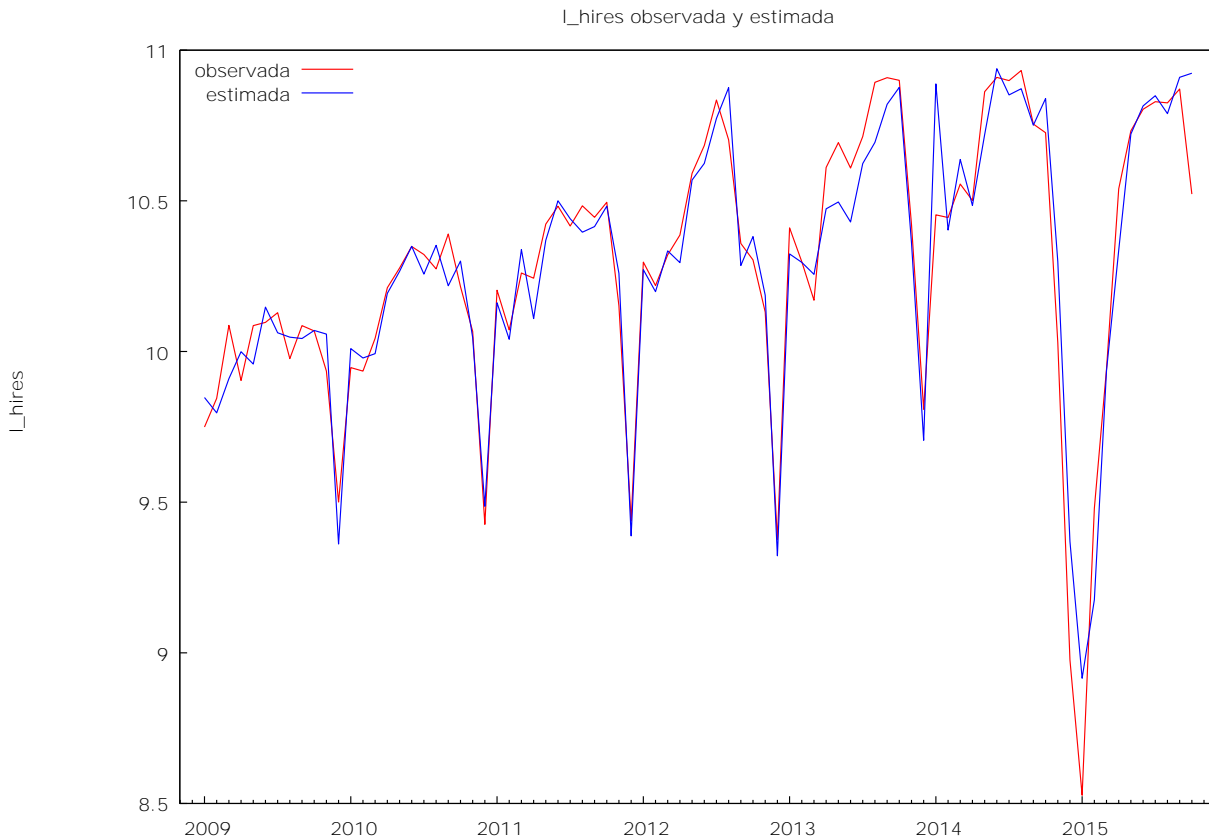
De esta regresión (4), los parámetros obtenidos se conforman en una función Cobb Douglas:

$$H = U^{0.295}V^{0.648} \quad (7)$$

Recuerde que en este caso el parámetro de la variable U, se estimó con la serie creada llamada enviados, que está conformada por los buscadores de empleo deseables y que fueron enviados a entrevistarse con las empresas.

Nuevamente, los resultados del modelo fueron evaluados gráficamente, para conocer el ajuste de la estimación (4)

#### Gráfica 4. Comparación modelo (4) y datos reales



Fuente: elaboración propia

De esta regresión se puede ver que hubo una reducción en el parámetro de la variable vacancias, mientras que hubo un aumento del parámetro enviados al compararlo con el de unemployed mostrado en la regresión (2) lo que muestra mejores posibilidades para los enviados.

Nuñez & Usabiaga (2007) lo describen de la siguiente manera:

De hecho, aunque la tasa de aceptación de un trabajador preferido sea menor que la de un trabajador no deseado debido, por ejemplo, a que la mayor tasa de contacto de aquéllos los haga relativamente más selectivos o exigentes a la hora de emparejarse, es de esperar que la tasa de emparejamiento de los

trabajadores preferidos sea superior a la de los no deseados; en caso contrario, estaríamos admitiendo que los trabajadores peor colocados tienen una mayor tasa de emparejamiento. (p.22)

Complementando lo antedicho Sergio Ocampo (2012) dijo:

Si hay demasiadas vacantes para la cantidad de buscadores de empleo o demasiado pocas, se habla de congestión bien sobre las vacantes o sobre la cantidad de buscadores de empleo. Si hay congestión sobre las vacantes esto es benéfico para los hogares pues les es más sencillo encontrar una vacante. Si hay congestión sobre la cantidad de buscadores les será más complicado encontrar una vacante. Así la congestión sobre la variable que es propia a un grupo le perjudica y la congestión sobre la variable contraria le beneficia.

Para concluir la estimación del modelo simple del search and matching mediante una función Cobb Douglas, es pertinente el manifestar que, las dos funciones estimadas anteriormente, cumplen en buena manera con su propósito y pueden usarse, pero en esta función no existe un acotamiento de las variables y puede darse el caso extremo, en que un número alto de vacantes en comparación al número de desempleados, pueda generar un número superior de contrataciones que no tendría sustento conforme a los valores de las variables. Del mismo modo, un número suficiente de desempleados, mayor a las vacantes; puede arrojar en la función un número de contrataciones superior a las vacantes.

Para evitar esta situación, se delimitan las condiciones de  $U_t$  y  $V_t$  que permiten dar validez a la versión simple del search and matching de la siguiente manera:

La igualdad  $H_t = \lambda U_t^\beta U_t^\gamma$  se cumple, cuando se cumplen estas dos condiciones:

$$U_t \geq \lambda U_t^\beta U_t^\gamma \quad (8)$$

$$V_t \geq \lambda U_t^\beta U_t^\gamma \quad (9)$$

Expresándolo en términos de congestión

$$\frac{U_t}{V_t} \geq \frac{1}{\lambda H^\gamma} \quad (10)$$

$$\frac{U_t}{V_t} \leq \frac{-1}{\lambda H^\beta} \quad (11)$$

Estas restricciones Sergio Ocampo (2012) las explica:

La primera condición implica que las fricciones (representadas en la función de encuentro Cobb-Douglas) sólo aplican cuando la relación entre vacantes y buscadores está por debajo de cierto nivel, es decir, cuando la congestión del mercado para las firmas no cruza cierto umbral. La condición indica que, si la cantidad de vacantes, relativa a la cantidad de buscadores, excede cierto límite, las fricciones pierden validez y todos los buscadores encuentran empleo. De forma similar la segunda condición implica que las fricciones dejan de ser relevantes para las firmas si la relación entre buscadores y vacantes excede cierto nivel, en ese punto todas las vacantes son ocupadas.

Uniendo ambas condiciones se tiene que la función de encuentros usualmente utilizada en la literatura sólo tiene validez cuando  $\frac{1}{\lambda H^\gamma} \leq \frac{U_t}{V_t} \leq \frac{-1}{\lambda H^\beta}$  si este hecho no es tenido en cuenta al momento de parametrizar el modelo pueden encontrarse situaciones en las que  $H_t \geq U_t$  o  $H_t \geq V_t$ . Sin embargo, es posible utilizar el parámetro  $\lambda$  para ajustar el rango, de congestión del mercado, en el cual es válido el supuesto de una función de encuentros de tipo Cobb-Douglas (p. 37).

### 3.2 La estimación de la función search and matching mediante una función translog

Una forma de observar y evaluar si existen rendimientos distintos a los constantes a escala en diferentes momentos del periodo, es mediante usar una función flexible translog, que es una de las funciones más empleadas en el análisis empírico.

Para explicar los resultados del análisis econométrico usando una función de este tipo, debo aclarar que: las elasticidades, la productividad marginal, los rendimientos a escala y la elasticidad de sustitución, no pueden estimarse de manera general; sino que pueden ser distintos en cada mes que se desee analizar, esto debido a la estructura funcional, que ocupa no solamente los parámetros; sino también el valor de los logaritmos de las variables independientes en el mes que se desea observar. Un análisis más a detalle de este tema puede verse en Álvarez Pinilla, Arias Sampedro, & Orea Sánchez (2003)

El procedimiento de estimación es similar al que se hizo con la función Cobb Douglas, donde para estimar los parámetros, se deben obtener los logaritmos de las variables unemployed, vacancias y hires, de ahí que la función translog quede:

$$\ln H = \beta_0 + \beta_1 \ln U_t + \beta_2 \ln V_t + \frac{1}{2} \beta_{11} (\ln U_t)^2 + \frac{1}{2} \beta_{22} (\ln V_t)^2 + \beta_{12} (\ln V_t) (\ln U_t) + \beta_3 T + u \quad (4)$$

Donde T es un término de tendencia lineal

De nuevo, para la estimación de esta forma funcional utilizamos los datos aportados por el Servicio Nacional de Empleo, que son los usados en la estimación de la función Cobb Douglas.

H es la variable dependiente, la U son los desempleados, V son las vacantes y  $\beta_0$  es la tecnología. El resto de las betas son necesarias para calcular algebraicamente las elasticidades.

**Tabla 2.** Estimaciones con una función translog.

Variable independiente	(5)	(6)
$\beta_0$	-5.1160 (17.338)	21.6181 (13.5947)
$\beta_1$	2.72452 (2.049)	4.26734 (1.446)***
$\beta_3$	-0.0032 (0.002)	-0.0017 (0.003)
$\beta_2$	-1.25705 (3.268)	-7.43737 (2.648)***
$\beta_{11}$	0.916232 (0.249)***	0.858683 (0.188)***
$\beta_{22}$	1.28027 (0.522)**	1.88435 (0.418)***
$\beta_{12}$	-1.105 (0.337)***	-1.17896 (0.250)***
R <sup>2</sup> ajustada	0.813	0.917
Durbin-Watson	0.675	1.9049

En la regresión (5) puede verse la persistencia del problema de autocorrelación que justifica el uso del método Prais Winsten en la regresión (6), donde todas las variables son significativas y diferentes de 0 a un nivel de 99 de confianza, excepción de la constante y el termino lineal que no son significativas.

Como anteriormente se mencionó, la elasticidad de las variables no se obtiene directamente de los parámetros estimados; sino que debe estimarse

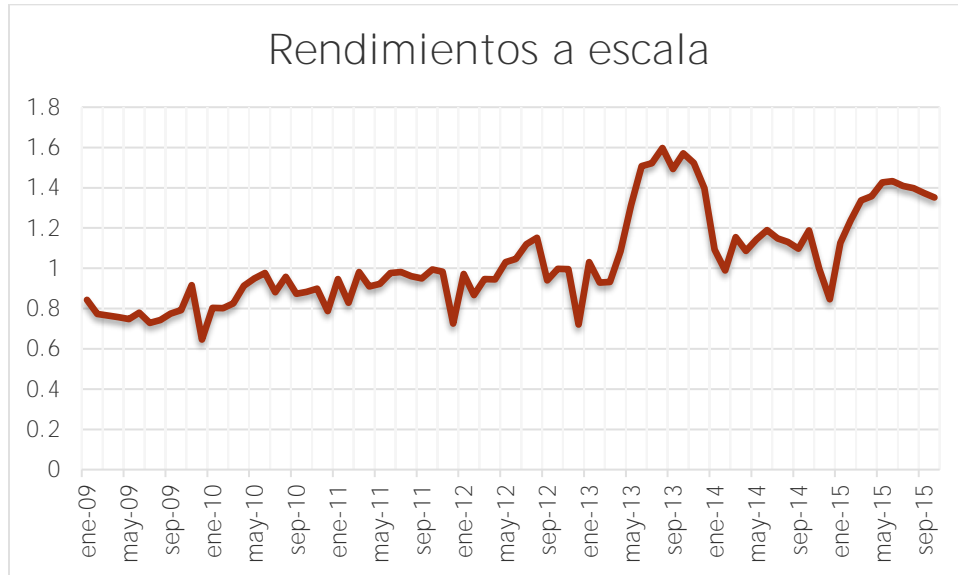


individualmente para cada observación. Para mayor claridad Ronald S. Warren Jr., explicó que la estimación de la elasticidad a escala se obtiene de  $\epsilon = \epsilon_u + \epsilon_v$  donde  $\epsilon_u = \beta_1 + \beta_{11} \ln U + \beta_{12} \ln V$  es la elasticidad de las nuevas contrataciones con respecto al número de desempleados en un momento del tiempo y por otro lado,  $\epsilon_v = \beta_2 + \beta_{22} \ln V + \beta_{12} \ln U$  es la elasticidad de las nuevas contrataciones con respecto al número de vacantes en un momento del tiempo. Por tanto, no se puede estimar una elasticidad generalizada, sino que esta función permite diferentes elasticidades dependiendo del número de vacantes y desempleados.

Entonces, las expresiones anteriores de las elasticidades para las contrataciones, indican que no se depende exclusivamente de los parámetros estimados; sino de las cantidades de vacantes y desempleados de cada mes; es decir aun cuando se calcula  $\epsilon_v$  es necesario el valor del  $\beta_{12} \ln U$  que afecta la elasticidad buscada. Esto muestra la relación entre las dos variables en el cálculo de sus elasticidades. Así mismo conforme a los cálculos mostrados, se afirma que se pueden obtener elasticidades específicas para cada mes, lo que muestra la flexibilidad del uso de la función logarítmica trascendental (translog).

Es por esto que, ocupando de las estimaciones obtenidas y explotando las cualidades de esta función, se decidió graficar los rendimientos a escala obtenidos para cada uno de los distintos meses evaluados. Los resultados fueron como se esperaban en el sentido de su variación, pues se presentan diferentes rendimientos a escala conforme a las distintas cantidades de las variables en cada mes. Véase gráfica

**Gráfica 5. Evolución de los rendimientos mensuales**



Fuente: elaboración propia.

De la gráfica puede identificarse una tendencia decreciente de 2009 a 2011, con movimientos crecientes que se ven en los periodos de: marzo de 2013 a enero de 2014 y en el 2015

### EL ANÁLISIS DEL MERCADO LABORAL DE QUINTANA ROO CON LA FUNCIÓN DE BUSQUEDA Y EMPAREJAMIENTO EN EL PERIODO 2009-2015

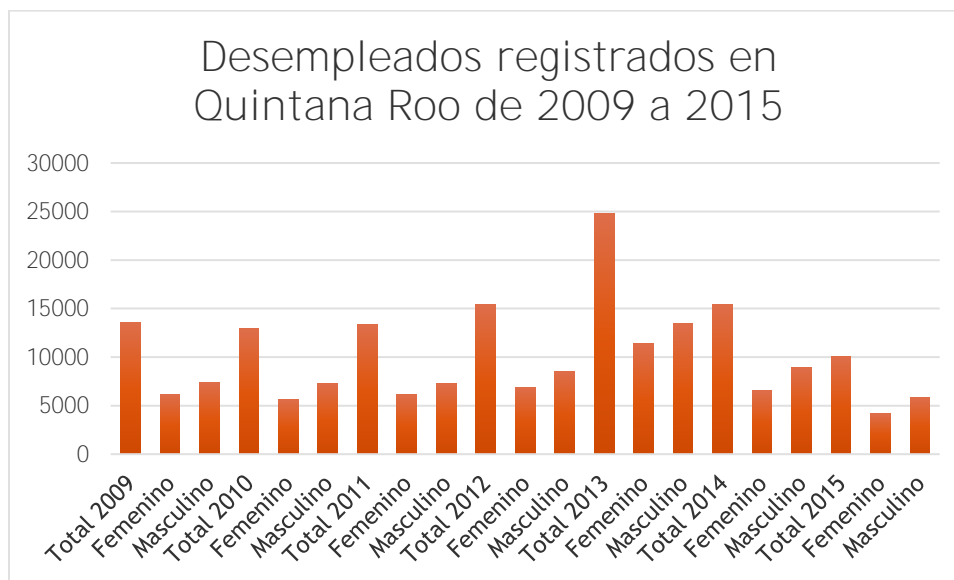
En este capítulo se realizó el estudio del mercado laboral quintanarroense y el periodo es el mismo al definido para el nivel nacional. En cuanto al método de estimación las formas funcionales aplicadas fueron del tipo Cobb Douglas y translog.

La diferencia respecto al capítulo 3 donde se hace el estudio a nivel nacional, es: la población de estudio que, por ser más pequeña permite hacer una revisión de los datos característicos de este mercado sin perder las heterogeneidades que haría el hacerlo nacional.

El hacer este ejercicio no debe provocar expectativas distintas a lo hecho hasta el momento, puesto que se incluye como una forma de conocer detalles más elaborados de las personas y vacantes registradas en el periodo.

Empezando con la caracterización de las variables a estimar, se decidió empezar con las características de los desempleados, para lo cual se retomó el número total de registrados por año y por género.

**Gráfica 6.** Desempleados registrados por año y género.



Fuente: Elaboración propia con datos del SNE

La serie tiene una tendencia ligeramente creciente desde el 2009 hasta el 2014, pero no puede afirmarse que continua al 2015, puesto que no se tienen datos de todo el año, debido a que al momento de solicitar la información al SNE, solamente contaban con registros hasta octubre. Como puede verse el año 2013 es el año con más desempleados registrados.

Puede verse en todos los años, es que el número de registrados pertenecientes a la población masculina, supera en todos los años a la población femenina.

Continuando con el análisis de los datos, se decidió conocer la escolaridad de los desempleados registrados.

**Gráfica 7.** Distribución de escolaridad de las personas registradas.

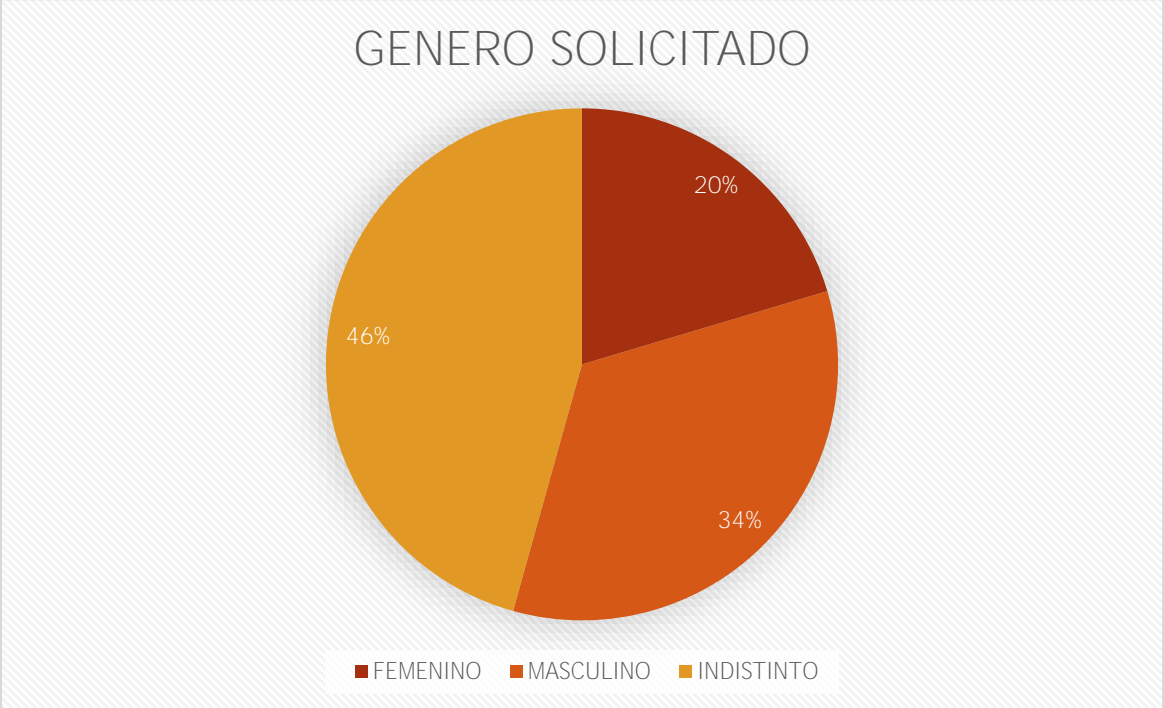


Fuente: Elaboración propia con datos del SNE

Esta gráfica muestra lo que anteriormente se mencionó, el mayor uso de este servicio corresponde a personas con educación básica y en menor medida a la educación universitaria, pero su cuantía, aunque menor no es para subestimar.

Pasando a la serie de las vacantes de empleo, se hizo una revisión del género requerido para los puestos publicados. Esto tiene relevancia a partir de que las vacantes no deben discriminar el género para su ocupación, aunque en la práctica no siempre se cumple conforme a lo encontrado y a comentarios recibidos por personal de SNE.

**Gráfica 8.** Distribución porcentual del genero solicitado

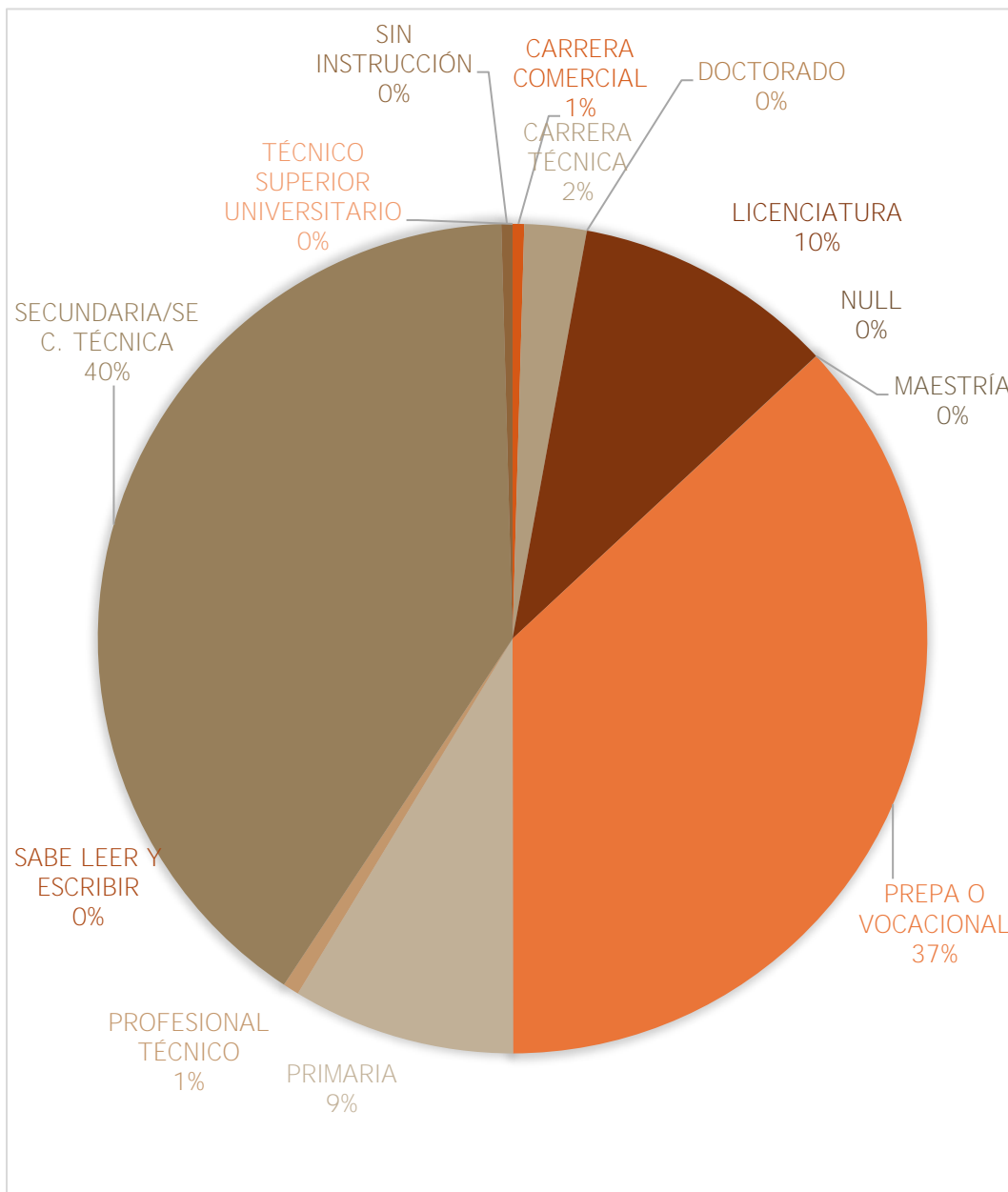


Fuente: Elaboración propia con datos del SNE.

Como se mencionó, las vacantes no deben incluir el género requerido, pero el registro de esta limitante por parte del empleador, se debe a que, aunque no está permitido, son los mismos empleadores los encargados de ingresar la vacante en línea desde el lugar donde se encuentren. Esto permitió que se lleguen a registrar vacantes con especificaciones de género que representan el 54 por ciento de las vacantes registradas.

Pasando al nivel de preparación solicitado para ocupar las vacantes publicadas.

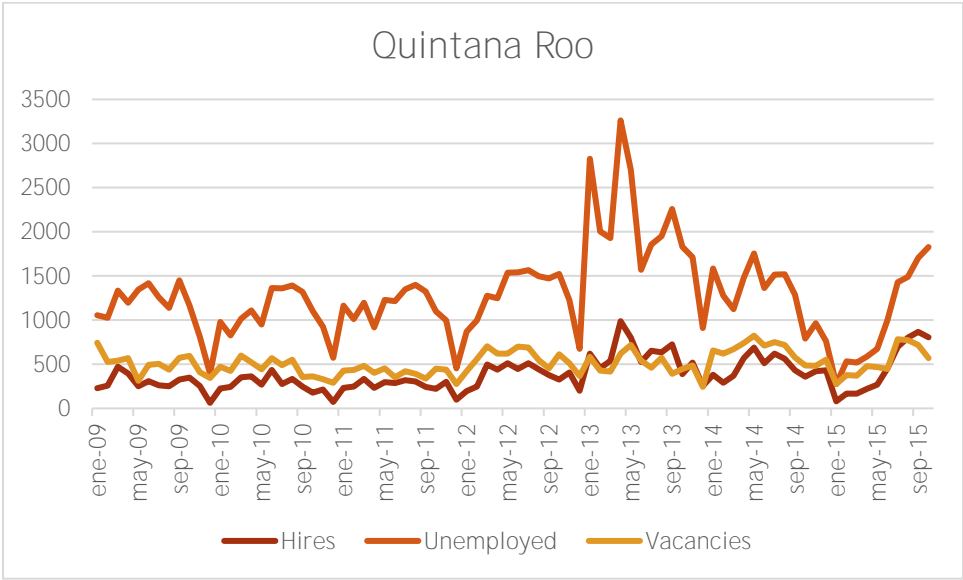
**Gráfica 9.** Escolaridad solicitada para las vacantes.



Fuente: Elaboración propia con datos del SNE

Pasando al proceso de estimación de nuestro modelo, se inicia haciendo una revisión visual de las series hires, unemployed y vacancies en el periodo designado.

**Gráfica 10.** Variables del modelo quintanarroense.



Fuente: Elaboración propia con datos del SNE

Algo que debe señalarse de la gráfica es que, en el periodo de mayo a septiembre de 2013, se tienen más contrataciones que vacantes presentadas, en estos casos se atribuye a que en ese periodo se emparejaron vacantes que no se habían podido ocupar y que fueron registradas en meses anteriores a los señalados.

Pasando a la aplicación de la función de búsqueda y emparejamiento del mercado laboral quintanarroense, se recuperó la ecuación (1) para estimar los parámetros del modelo (7) usando una función Cobb Douglas.



**Tabla 3.** Estimaciones del mercado laboral quintanarroense.

Variable independiente	(7)	(8)
$\beta_0$	-3.3573 (0.616)***	-18.3320 (9.398)*
$\beta_1$	1.0049 (0.091)***	4.4915 (1.228)***
$T$		0.0077 (0.001)***
$\beta_2$	0.3332 (0.123)***	1.214 (3.067)
$\beta_{11}$		-0.2115 (0.282)
$\beta_{22}$		0.2664 (0.625)
$\beta_{12}$		-0.3481 (0.377)
R <sup>2</sup> ajustada	0.85	0.886
Durbin-Watson	2.078	1.9031

Como ya se conoce el problema de autocorrelación se realizaron las estimaciones 7 y 8 con el método Prais Winsten.

Del modelo (7) los tres coeficientes son significativos a un 99%, siendo algo de interés que la variable desempleados es más alta que la variable vacantes y también que la variable desempleados nacional. Puede interpretarse que las actividades económicas del estado requieren mayor mano de obra y por eso existe un alto volumen de migrantes de otros estados que cambian su residencia al estado de Quintana Roo porque tienen mayores posibilidades de obtener empleo.

De los resultados se pueden ver rendimientos crecientes a escala, que pueden interpretarse como que mayor afluencia en las variables favorecen el emparejamiento como obtuvo Mora (2007).

Esta afirmación de rendimientos crecientes escala se comprueba con el test de Wald.

**Restricción:**

$$b[l\_unemploymentqroo] - b[l\_vacanciesqroo] = 1$$

Estadístico de contraste:  $F(1, 79) = 2.83625$ , con valor  $p = 0.0961065$

Ahora que se conocen los rendimientos crecientes a escala, es interesante conocer si estos son persistentes en el periodo, de tal manera que se vuelve interesante conocer el comportamiento instantáneo con una función translog.

Sin embargo, los resultados de la estimación (8) de la función translog solo fueron significativos para la variable desempleados y tiempo, de modo que no fue confiable realizar el análisis cuando se aceptaba la hipótesis nula de que el valor del parámetro para la variable vacantes es igual a cero.

## **CONCLUSIONES**

La función search and matching es una herramienta sencilla que permite tomar las heterogeneidades y estimar los emparejamientos retomando el comportamiento de datos históricos. Algo muy útil para conocer la eficiencia del proceso de emparejamiento en un instante.

Haciendo una distinción entre los tipos de desempleo, se puede inferir que el desempleo estructural se encuentra en la diferencia que existe entre el número de vacantes y el número de desempleados registrados en cada mes estudiado, pero este cálculo se limita al desempleo estructural que se presenta en el SNE.

Por otra parte, las estimaciones hechas son parte del desempleo friccional, pero no en el sentido estricto, pues los resultados no son el cálculo del desempleo friccional o tiempo que tardan en lograrse las contrataciones; sino que el estudio obtiene las contrataciones alcanzadas con la presencia de fricciones que enfrentan los desempleados y las vacantes

Retomando los resultados obtenidos se puede decir que las fricciones del mercado laboral se sintetizan en el valor constante de la función, que para el estudio tuvieron un valor de 0.235 para el mercado nacional y de 0.034 para el mercado quintanarroense.

En cuanto a la regresión (4) donde se ocupó la construcción de una variable denominada enviados, que se usó en sustitución de la variable desempleados, se obtuvieron buenos resultados en el sentido que, se incrementó el valor del parámetro con respecto a las variables desempleados y vacantes de la regresión (2), mientras el valor de la constante no fue significativo. Esto representa la importancia de cumplir con los requisitos para ocupar las vacantes, pero puede usarse como justificación para seguir con programas de capacitación que imparte el SNE, con los cuales se da formación a los desempleados para ocupar vacantes y eliminar las fricciones en buena medida.

Los rendimientos a escala obtenidos a nivel nacional con la función Cobb Douglas fueron del tipo constantes a escala, pero al hacer una evaluación de los rendimientos con la función translog, se pudieron estimar los rendimientos instantáneos que muestran: resultados decrecientes de los años 2009 a 2011, constantes en el año 2012 y a partir del año 2013 rendimientos crecientes.

En el mercado laboral quintanarroense se obtuvieron rendimientos crecientes a escala, que pueden verse como un área de oportunidad para obtener buenos resultados al aplicar políticas públicas que optimicen el proceso de búsqueda.

El resultado de la función de búsqueda y emparejamiento como técnica de investigación empírica, no garantiza que los resultados obtenidos en proyecciones del número de contrataciones, serán los alcanzados. Es decir, el número de contrataciones que se presentan en función al número de vacantes y desempleados en cada periodo; muestra una frontera de posibilidades de emparejamiento.

Existen áreas de oportunidad en el tema, tales como realizar el estudio con datos de panel o con información desagregada. El caso del stock flow toma en cuenta aquellas vacantes y desempleados que no alcanzaron contratación y su esfuerzo por alcanzarlo en el siguiente mes. El emparejamiento se realiza pensando que los no emparejados buscan a los nuevos registrados, puesto que, si no emparejaron en el primer intento, en el siguiente mes no buscaran emparejarse con quienes no pudieron emparejarse. Lo antedicho da como resultado que, los desempleados pertenecientes al stock compitan con más elementos que se incorporan mes a mes, lo cual reduce sus oportunidades en el sentido que las vacantes pueden elegir del stock y los nuevos, pero los desempleados solo de las vacantes nuevas. Para una mejor referencia se puede retomar el modelo de Pissarides (2000).

Una extensión del estudio puede explorar un modelo que retome el cumplimiento de 3 condiciones que son: la ecuación de creación de empleo, una ecuación de salarios y la curva de Beveridge.

## Referencias

- Akerlof, G., Rose, A., & Yellen, J. (1988). Job Switching and Job Satisfaction in the U.S. Labor Market. *BPEA*, 2:1988, 495-592.
- Álvarez de Toledo, P., Usabiaga, C., & Nuñez, F. (2008). La función de emparejamiento en el mercado de trabajo español. *Revista de economía aplicada*, 5-35.
- Álvarez Pinilla, A., Arias Sampedro, C., & Orea Sánchez, L. (Mayo de 2003). *Introducción al Análisis Empírico de la Producción*. Universidad de Oviedo. Obtenido de Introducción al análisis empírico de la función: [www.unioviado.es/oeg/books/IAEP%20\(libro\).pdf](http://www.unioviado.es/oeg/books/IAEP%20(libro).pdf)
- Barandiarán, R. (2000). *Diccionario de términos financieros*. México, D.F.: Trillas.
- Boisvert, R. N. (1982). The translog production function: its properties, its several interpretations and estimation problems. *A statutory College of the State University*, 1-59.
- Carrasco, I., Castaño, M. S., & Pardo, I. (2011). Diferentes desarrollos del mercado de trabajo. *Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica*, 89-102.
- Diamond, P. (1970). A model of price adjustment. *Journal of economic theory*, 156 - 168.
- Diamond, P., & Blanchard, O. J. (1989). The beveridge Curve. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1-76.
- Frank, R. (2005). *Microeconomía y conducta*. Madrid: McGrawHill.
- J. C., T. M., J. V., J. C., M. G., J. M., & M. P. (2006). *Política económica. Elaboración, objetivos e instrumentos*. Madrid, España: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.
- Krugman, P., & Wells, R. (2006). *Introducción a la economía. Macroeconomía*. España: Reverté, S.A.
- Loungani, P. (2014). Labor recompensada. *Finanzas y desarrollo*, 1-5.
- Melo, L. A., & Ballesteros, C. A. (2013). Creación, destrucción y reasignación del empleo en el sector manufacturero colombiano. *Revista de Economía Institucional*, vol. 15, n.º 2, 281-311.
- Melvyn, C., & Petrongolo, B. (2005). A test between matching theories. *Barcelona Economics Working Paper Series. Working Paper nº 175*, 1-29.
- Mora, J. J., & Santacruz, J. A. (2007). Emparejamiento entre desempleados y vacantes para Cali: un análisis con datos de panel. *Estudios gerenciales; Vol 23 No. 105*, 85-921.

- Mortensen, D., & Pissarides, C. (1994). Job Creation and Job destruction in the theory of unemployment. *Review of economic studies*, 397-415.
- Nuñez, F., & Usabiaga, C. (2007). La Curva de Beveridge y la Función de Emparejamiento: Revisión de sus Fundamentos Teóricos y de la Literatura Empírica, con Especial Énfasis en el Caso Español. *Factoría de ideas. Centro de Estudios Andaluces*, 1-81.
- O. B., & P. D. (1989). *The Agregate Matching Function*. Cambridge, Massachusetts: Working paper department of economics massachusetts institute of technology.
- Ocampo Díaz, S. (2012). Introducción de Fricciones en el Mercado Laboral en modelos DSGE. *Universita Económica (No. 010007)*, 1 - 50.
- Pedraza, P. d. (2007). La función de emparejamiento en los mercados de trabajo en transición: Revisión del caso checo. *Economía laboral* 4, 13-43.
- Petrongolo, B., & Pissarides, C. (2001). Looking in to the black box: a survey of the matching function . *Journal of economic literature*, 390-431.
- Petrongolo, B., & Pissarides, C. (2005). Stock flow matching and the performance of the labor market. *European Economic Review* 49, 1987-2011.
- Pissarides, C. A. (2000). *Equilibrium Unemployment Theory*. Cambridge (Mass): The MIT.
- Rogerson, R., Shimer, R., & Wright, R. (2004). *Search theoretic models of the labor market: a survey*. Cambridge: National Bureau of economic research.
- Samuelson, P., & Nordhaus, W. D. (2005). *Macroeconomía con aplicaciones a Latinoamérica*. México D.F.: McGrawhill.
- Valenzuela, C. M. (2008). *ESSAYS ON GROWTH, LABOR MARKETS AND DEMOCRACY*. Boston: UMI.
- Walras, L. (1987). *Elementos de economía política pura (o teoría de la riqueza social)*. Madrid: Alianza.
- Warren Jr., R. S. (1996). Returns to scale in a matching model of the labor market . *Economics letters*, 135-142.
- Werning, I. (09 de Julio de 2015). *Peter Diamond: Un Macroeconomista Accidental*. Obtenido de Foco económico: <http://focoeconomico.org/2010/11/10/peter-diamond-un-macroeconomista-accidental/>