¿QUÉ FACTORES DETERMINAN EL DESEMPLEO? UNA APROXIMACIÓN ESPACIAL CON DATOS A NIVEL CANTONAL EN EL ECUADOR. 2001-2010

Violeta Alexandra ALVAREZ*
Christian Iván LARGO
César Andrés MENDOZA

RESUMEN: El artículo analiza los determinantes del desempleo en el Ecuador desde una perspectiva espacial, utilizando información de 217 cantones obtenida de los censos de población y vivienda del año 2001 y 2010. La estrategia empírica empleada fue la estimación de modelos de corte transversal y datos de panel espaciales, considerando variables relacionadas con la estructura productiva y comercial, las características demográficas y de conocimiento. Los principales hallazgos muestran la existencia de autocorrelación espacial lo que sugiere que la tasa de desempleo de un cantón está influenciada también por las tasas de sus cantones vecinos a través del efecto derrame espacial.

ABSTRACT: This study uses the 2001 and 2010 population and housing censuses with information from 213 cantons and 4 non-delimited areas of Ecuador to analyze the determining factors that affect unemployment. In developing the proposal, cross-sectional models and panel data are used, and a spatial panel data methodology is emphasized to find these determinants, as well as the spillover effects of unemployment. The variables considered are related to the productive and commercial structure, the demographic characteristics and those of knowledge. The main findings show the existence of spatial autocorrelation, which suggests that the unemployment rate of a canton is also defined by the rates of its neighboring cantons through the spill-over effect.

Palabras clave: Desempleo regional, derrame espacial, Panel espacial.
Keywords: Regional unemployment, spatial spillovers, Spatial Panel.
JEL Classifications: E24, C21, R12, C23

1. Introducción

El desempleo se ha convertido en un tema importante al que los gobiernos y las organizaciones internacionales han prestado especial atención (Murmis & Feldman, 1997). Este es un problema que afecta a la economía de muchas formas, incluido el aumento de la pobreza, la exclusión social y el ajuste del gasto público, lo cual afecta el bienestar de los individuos. A nivel nacional, Giron (2017) señaló que debido a la inestabilidad económica y otros efectos adversos, una de las características del mercado laboral ecuatoriano es el alto desempleo y subempleo, sólo una sexta parte de la fuerza laboral ha tenido condiciones de empleo aceptables.

---

* Violeta Alexandra Alvarez, Economista. Email: violeta.alvarez1702@ucuenca.edu.ec; Christian Iván Largo, Economista. Email: christian.largo@ucuenca.edu.ec; César Andrés Mendoza, Doctor en Economía Aplicada con mención en Estudios Regionales, GIER – Orcid ID: orcid.org/0000-0003-3106-6742. Email: cesar.mendoza@ucuenca.edu.ec (Autor de correspondencia). Institución de los autores: Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Carrera de Economía, Universidad de Cuenca, Av. 12 de Abril y Av. Loja, 010203, Cuenca, Ecuador

Por su parte, el INEC, (2011) señaló que la tasa de desempleo en 2001 fue de alrededor del 8%, mientras que en 2003 fue superior al 10% en algunos meses, esto muestra que el país no resolvió el problema luego de la crisis de finales de 1990. En 2007, la tasa de desempleo mostró una tendencia a la baja, mientras que en los tres años posteriores (durante la crisis económica mundial) este indicador aumentó, pues en 2010 fue del 9.1% con un ligero aumento respecto al año anterior. Hasta la actualidad el país no ha podido proporcionar suficientes fuentes de trabajo pese a que gran parte de la población económicamente activa (PEA) ha abandonado el país.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) señaló que la economía mundial está creciendo lentamente, la desigualdad ha aumentado y la escasez de empleo no ha podido absorber la creciente fuerza laboral. Por lo tanto, en algunos países, el objetivo de *"trabajo decente"* establecido en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) no se ha podido lograr. En América Latina, el desempleo se ha vuelto un tema trascendental debido a que está directamente relacionado con el bienestar social de su población.

Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (2019), la tasa de desempleo puede aumentar de 4 a 5 puntos porcentuales, llevando el número de desempleados en la región a un récord histórico de 41 millones. Esta situación ha provocado diversos debates, estudios e informes, pero hasta el momento no se ha previsto una posible solución al problema. Porque si bien, el análisis a nivel nacional es importante para implementar políticas orientadas a la reducción del desempleo, la existencia de diferencias regionales hace que el desempleo tenga diferentes componentes, que no se pueden resolver si se trata el territorio nacional como un espacio unificado (Lamarche et al., 1998).

En este sentido, estudiar el desempleo desde una perspectiva espacial es necesario, por lo tanto los efectos espaciales deben ser considerado para el análisis. El primer efecto, la "Primera Ley de la Geografía", indica que dentro de un área de referencia geográfica "todo está relacionado con todo lo demás, pero las cosas cercanas están más relacionadas que las distantes" (Tobler, 1970). El segundo efecto espacial, la "heterogeneidad", resulta de la existencia de una posible autocorrelación espacial (Foresman & Luscombe , 2017). Si se siguen estos principios, las unidades geográficas cercanas exhiben autocorrelación espacial, es decir, las regiones con altas/bajas tasas de desempleo están rodeadas de regiones con altas/bajas tasas de desempleo.

Larraz & Montero (2003) indicó que es necesario profundizar en el estudio de la tasa de desempleo, incluyendo un análisis en el tiempo, con el fin de descubrir posibles autocorrelaciones e identificar clústeres que permitan obtener información sobre un efecto real de contagio, aprendizaje o spillovers. Alonso et al. (2003) encontraron en su estudio sobre el ¨Alcance Geográfico de los Spillovers¨ que en muchas actividades del mercado laboral, el alcance de las externalidades es mayor al territorio donde ocurren tales actividades, esto implica que un fenómeno socioeconómico termina afectando de alguna manera a los territorios adyacente a donde ocurre el fenómeno.

En este sentido, el objetivo principal de este trabajo es el determinar los factores que influyen en el desempleo a nivel cantonal para el Ecuador en un contexto espacial, determinando en primer lugar la existencia de autocorrelación espacial y analizando las

variables que generan un efecto spillover para la tasa de desempleo. En el artículo se empleó información estadística de los censos de población y vivienda 2001 y 2010 para 213 cantones y 4 áreas no delimitadas del Ecuador, estimándose varios modelos econométricos espaciales con efecto de probar cuán robustos son nuestros resultados.

Las secciones que componen el resto del documento son la metodología y datos, los resultados y finalmente las la discusión y conclusiones.

2. Metodología y datos.

Variables y datos

Para analizar las interacciones de la tasa de desempleo y sus determinantes a nivel regional, se utiliza la información de los censos de población y vivienda de 2001 y 2010 levantada por el INEC. El análisis de datos de panel incluirá a 213 cantones y 4 áreas no delimitadas[1] del Ecuador.

Las 217 áreas de investigación corresponden a una homogeneización de la base de datos 2010, a la división político administrativa utilizada en el censo de población y vivienda del 2001. Para este análisis, los cantones de las Islas Galápagos fueron excluidos debido a la falta de contigüidad física directa y a que la distancia geográfica limita el análisis espacial, esto sustentado en Siabato & Guzmán (2019), quienes señalaron que en el caso de que el fenómeno analizado se desarrolle en un marco geográfico discontinuo, el análisis espacial puede limitar la medición de la correlación, pues la asociación entre dos unidades espaciales decrece a medida que la distancia entre ellas aumenta.

La tasa de desempleo[2] Cantonal es nuestra variable dependiente, las variables explicativas a incluirse en el modelo hacen referencia a la estructura productiva y comercial, las características demográficas y las de conocimiento. Para incluir la estructura productiva y comercial, se considera la proporción de personas en los principales campos de actividad económica clasificados por el código de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), respecto a la PEA.

---

[1] Entre los cantones y áreas no delimitadas consideradas para la homogeneización, en 2010 la Concordia pertenecía a la provincia de Santo Domingo. De acuerdo con la división político administrativa de 2001, el cantón se registra como área no delimitada.
De igual manera, los cantones Santa Elena y Santo Domingo pertenecientes a las dos provincias con su mismo nombre, se pasaron al código que poseían en el periodo 2001, en donde pertenecían a Guayas y Pichincha respectivamente.
El cantón Camilo Ponce Enríquez también fue trasladado a la jurisdicción anterior, Pucará, Quinsaloma pasa al cantón Ventanas, Tiwinza al cantón Santiago y Paquisha a Centinela del Cóndor, igual que en el año 2001.

[2] Población en situación de desempleo de 15 años y más con relación a la población económicamente activa (PEA) del cantón *i* en el año *t*, expresado como proporción. Según la OIT (2003) desempleados son todas las personas que teniendo la edad exigida para formar parte de la PEA y que, durante el periodo de referencia, no tengan un empleo remunerado; estén disponibles para trabajar; y están buscando trabajo por cuenta propia.

Dentro de los principales sectores de actividad se consideran a los siguientes: i) Agricultura, pesca, silvicultura (AGR), ii) Comercio al por mayor y menor (COM), iii) Industria manufacturera (IND), iv) Construcción (CONST).

Otra variable considerada es el Índice de especialización productiva relativa (ESPE). Para incluir la estructura demográfica en este análisis se consideró a la densidad poblacional (DENSI).

Otra variable importante a considerar es la estructura racial, los grupos considerados corresponden a minorías étnicas en la estructura de la población ecuatoriana como lo son el sector indígena (INDG) y afrodescendiente (AFRO), se puede esperar que, en todo el país, las áreas con una mayor proporción de minorías étnicas tengan tasas de desempleo más altas debido a la discriminación laboral.

La edad es una de las características demográficas clave que explica el nivel de desempleo de un área en particular. Para incluir a esta variable en nuestro estudio se consideran a 2 grupos de edad, personas entre los 15 y 25 años (JOVEN) y personas entre los 50 y 65 años de edad (MAYOR) en relación a la PEA.

Otra variable demográfica importante en este estudio es la participación laboral femenina, para López (1999) el desempleo es más alto en zonas donde la participación femenina es menor.

En cuanto a las características de conocimiento o capital humano las categorías a considerar son: analfabetismo (ANALF), bachillerato (BACH) y tercer nivel de educación (UNIV), se espera que el aumento del nivel de educación reduzca la tasa de desempleo (Mincer, 1991).

Otra variable considerada en nuestro análisis es la tasa de migración neta (MIGN), para Vojtovich (2013), la rotación laboral reduce significativamente la tasa de desempleo. De manera análoga se considera a la tasa de urbanización (URB), ya que de acuerdo a Aragón et al. (2005) la tasa de desempleo en las áreas urbanas es menor.

La Tabla 1 muestra un resumen con la descripción de estas variables; mientras que, la Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos, así como el desarrollo de una prueba t con el objeto de determinar si entre ambos años existen diferencias en el valor que toman las variables, solamente para el índice de localización de densidad poblacional no se aprecia una diferencia estadísticamente significativa entre años.

Tabla 1: Descripción de variables.

Variables	Abreviatura	Descripción
Variable Dependiente		
- Tasa de desempleo	DESEM	Proporción de la población en situación de desempleo de 15 años y más con relación a la PEA.
Variables Independientes		
Estructura productiva y comercial		
-Agricultura, silvicultura y pesca	AGR	Proporción de la población ocupada en agricultura, silvicultura y pesca, respecto a la PEA.

-Comercio al por mayor y menor	COM	Proporción de la población ocupada en el comercio al por mayor y menor, respecto a la PEA.
- Industria manufacturera	IND	Proporción de la población ocupada en la industria manufacturera, respecto a la PEA.
- Construcción	CONST	Proporción de la población ocupada en construcción, respecto a la PEA.
- Índice de especialización productiva relativa	ESPE	Promedio simple[3] de todos los índices resultantes, de la relación entre una fracción del empleo que una industria representa en una ciudad y la participación de toda la industria en el empleo nacional.
Demográficas y de capital humano		
- Índice de Localización de Densidad poblacional	DENSI	Relación directa entre la densidad poblacional del área i, y la densidad poblacional de la superficie total.
-Personas que se autoidentifican indígenas	INDG	Proporción de personas que son parte de la PEA que se auto identificaron como indígenas
-Personas que se autoidentifican afroecuatorianos (negro / mulato)	AFRO	Proporción de personas que son parte de la PEA que se auto identificaron como negro/mulato
-Jóvenes en entre 15-25 años	JOVEN	Proporción de personas entre los 15 y 25 años de edad que forman parte de la PEA, respecto a la PEA total.
-Personas entre 50-65 años	MAYOR	Proporción de personas entre los 50 y 65 años de edad que forman parte de la PEA, respecto a la PEA total.
- Participación femenina en la fuerza laboral	FEM	Proporción de la participación de las mujeres que forman parte de la PEA con respecto a la PEA total.
- Analfabetismo de 15 a 49 años	ANALF	Proporción de personas entre los 15 y 49 años de edad que no saben leer ni escribir, respecto a la población total entre 15 y 49 años.
- Personas con bachillerato	BACH	Proporción de personas que forman parte de la PEA y hayan terminado la educación secundaria, respecto a la PEA total.
- Personas con un título universitario	UNIV	Proporción de personas que forman parte de la PEA y hayan terminado y tengan título de tercer nivel, respecto a la PEA total.
- Tasa de urbanización	URB	Proporción de personas que viven en las zonas urbanas sobre el total de la población
- Tasa de migración neta	MIGN	Diferencia entre la inmigración y emigración perteneciente a la PEA, sobre el total de la PEA.

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010- Realizado por: Los Autores

[3] No se empleó otro tipo de promedio, pues el coeficiente en su fórmula de cálculo ya toma en cuenta la importancia relativa de cada industria a nivel cantonal y a nivel nacional.

Tabla 2: Estadísticos Descriptivos y Pruebas de Hipótesis

Variable	N	Media		Desv.Est.		Min		Max		Diferencia	t
		2001	2010	2001	2010	2001	2010	2001	2010		
DESEM	217	0.02	0.04	0.01	0.02	0	0.01	0.07	0.13	-0.0214	-18.36
AGR	217	0.52	0.44	0.18	0.17	0.04	0.02	0.84	0.78	0.0877	22.91
COM	217	0.1	0.1	0.06	0.05	0.01	0.01	0.39	0.31	0.0032	2.45
IND	217	0.07	0.06	0.06	0.06	0.01	0.01	0.57	0.49	0.0101	6.42
CONST	217	0.05	0.05	0.02	0.03	0.01	0.01	0.12	0.21	-0.0038	-2.59
ESPE	217	0.91	0.97	0.17	0.16	0.57	0.62	1.95	1.65	-0.0604	-10.39
DENSI	217	1.89	1.91	4.88	5.07	0.01	0.01	63.66	66.04	-1559	-0.77
INDG	217	0.11	0.12	0.2	0.22	0	0	0.93	0.96	-0.0061	-2.47
AFRO	217	0.04	0.05	0.08	0.09	0	0	0.63	0.72	-0.0146	-10.1
JOVEN	217	0.29	0.23	0.03	0.03	0.19	0.13	0.38	0.32	0.2905	46.63
MAYOR	217	0.16	0.18	0.03	0.03	0.09	0.1	0.25	0.28	-0.013	-13.37
FEM	217	0.24	0.31	0.1	0.09	0.09	0.13	0.47	0.52	-0.0631	-36.76
ANALF	217	0.09	0.1	0.04	0.05	0.03	0.03	0.26	0.33	-0.0098	-9.77
BACH	217	0.21	0.27	0.07	0.06	0.07	0.13	0.42	0.43	-0.0587	-31.6
UNIV	217	0.08	0.11	0.05	0.06	0.02	0.03	0.3	0.34	-0.0356	-29.14
URB	217	0.35	0.38	0.22	0.22	0	0	1	1	-0.029	-6.47
MIGN	217	-0.01	0	0.11	0.06	-0.27	-0.15	0.49	0.19	-0.0151	-3.19

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010.Realizado por: Los Autores

Para observar la distribución espacial de la tasa de desempleo, la ilustración 1 presenta mapas de cuartiles para el año 2001 y 2010. Se resalta que en la región costa se presentan las tasas de desempleo más elevadas, por otro lado, en la región sierra las tasas se ubican en los cuartiles 2 y 3.

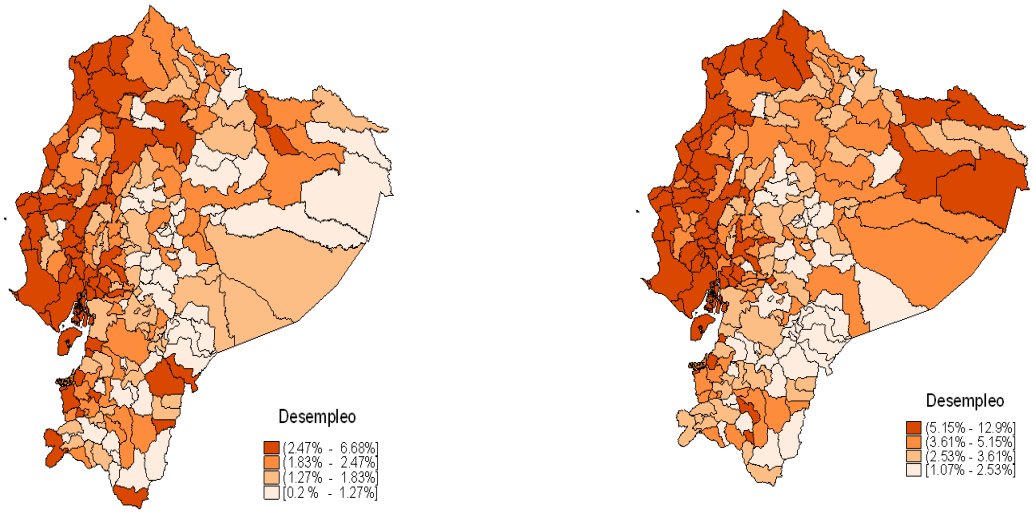


Ilustración 1: Distribución espacial de la tasa de desempleo (cuartiles)
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010 (INEC).**Realizado por**: Los Autores. Nota: A la izquierda se encuentra el año 2001 y a la derecha el 2010.

Metodología

Los datos tienen una estructura longitudinal, siguiendo a Lottmann (2012) planteamos la siguiente ecuación a estimarse:

$$\begin{aligned} DESEM_{it} = \beta_0 + \beta_1 AGR_{it} + \beta_2 COM_{it} + \beta_3 IND_{it} + \beta_4 CONST_{it} + \beta_5 ESPE_{it} \\ + \beta_6 DENSI_{it} + \beta_7 INDG_{it} + \beta_8 AFRO_{it} + \beta_9 JOVEN_{it} + \beta_{10} MAYOR_{it} \\ + \beta_{11} FEM_{it} + \beta_{12} ANALF_{it} + \beta_{13} BACH_{it} + \beta_{14} UNIV_{it} + \beta_{15} URB_{it} \\ + \beta_{16} MIGN_{it} + \mu_i + \alpha_t + \epsilon_{it} \end{aligned}$$

$$i = 1, \ldots, n, t = 1, \ldots, T,$$

Ecuación 1: Modelo Econométrico

La Ecuación 1 relaciona el desempleo con un conjunto de variables explicativas, definidas en la tabla 1, donde la variable dependiente es la tasa de desempleo de cada cantón i en el período t, definida como $DESEM$, al igual que una serie de variables explicativas para cada cantón i en el período t. Los parámetros $\beta_{(s=0,1,\ldots,16)}$; son los coeficientes a estimar, β_0 representa el intercepto y ϵ_{it} es el término de error del modelo, μ_i denota los efectos específicos de cada cantón y α_t representa efectos de tiempo.

Para incluir en el modelo al espacio, utilizamos una matriz de pesos espaciales de contigüidad del tipo Reina ($Queen$)[4] de primer orden. Por otro lado, para probar la autocorrelación espacial en la tasa de desempleo regional, usamos la prueba del I de Moran.

Nótese que un modelo con datos de panel de manera general se define como:

$$y_{it} = X_{it}\beta + u_{it}$$

Ecuación 2: Modelo general de datos de panel

El estimador de MCO es inapropiado en modelos con dependencia espacial, específicamente en modelos espaciales autorregresivos el estimador MCO es inconsistente debido a la inclusión del rezago espacial de la variable dependiente como regresor, por lo que se recomienda utilizar máxima verosimilitud (Anselin & Hudak, 1992). Debido a que en el análisis se cuenta con dos periodos de tiempo se seguirá lo propuesto por Elhorst (2014):

$$y_{it} = \rho W y_{it} + X_{it}\beta + \gamma W X_{it} + u_{it}$$

[4]La matriz Queen (Reina) define las observaciones como vecinas si comparten ciertos bordes o vértices con un área geográfica. Esta concepción está basada en el movimiento de la reina en un tablero de ajedrez.

$$u_{it} = \lambda W u_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$t = 1, \ldots\ldots, T$$

$$i = 1, \ldots\ldots, N$$

Ecuación 3: Modelo de datos de panel espacial

Dónde:

W = es una matriz (*N*N*) de pesos espaciales (no estocástica).

ρ = parámetro autorregresivo que refleja la intensidad de la autocorrelación espacial.

γ = coeficiente espacial de los regresores exógenos (*WXt*).

λ = coeficiente de autocorrelación espacial de *Wut* que recoge el efecto promedio de los shocks externos.

ε_{it} = término de error, se asume independiente e indénticamente distribuido.

Adicionalmente, en este estudio también se realizaron estimaciones de corte transversal para los dos períodos de investigación, así como, modelos de datos de panel sin incluir efectos espaciales (Pooled, Efectos Fijos y Efectos Aleatorios), estas variantes adicionales se utilizaron para probar la robustez de nuestros resultados.

Finalmente, el análisis de los spillovers espaciales se basará en Elhorst (2014), que muestra que el parámetro estimado ρ (rho) mide el efecto derrame de la variable dependiente sobre otros cantones vecinos y en LeSage & Pace (2009) que proponen calcular el impacto directo, indirecto y total del modelo. El efecto directo representa la influencia de la variable explicativa sobre la variable dependiente (tasa de desempleo) de cada estado, mientras que el efecto indirecto mide si el aumento promedio de la variable explicativa del estado vecino *j* afecta positiva o negativamente la tasa de desempleo del cantón *i*. Los dos efectos anteriores constituyen el efecto total.

3. Resultados

Agregados Espaciales

Contraste global de autocorrelación espacial

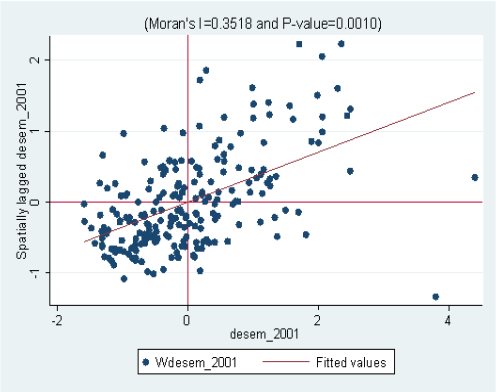
Con el fin de probar la existencia de dependencia espacial, aplicamos tres medidas de autocorrelación global: el I de Moran, C de Geary y G de Getis & Ord (véase tabla 3):

Tabla 3: Medidas de autocorrelación Global.

Medidas de autocorrelación Global	2001				2010			
	Estadístico	E(.)	z	p-value	Estadístico	E(.)	z	p-value
Moran's I	0,352	-0,005	8,34	0,000	0,659	-0,005	15,52	0,000
Geary's c	0,609	1	-7,08	0,000	0,35	1	-12,16	0,000
Getis & Ord's G	0,027	0,025	2,85	0,004	0,029	0,025	-4,67	0,000

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010
Realizado por: Los Autores

Existe evidencia de que la autocorrelación espacial es estadísticamente significativa y por lo tanto la cercanía determina el escenario de desempleo en cada cantón, (efecto derrame/spillover). Según los estadísticos I de Moran, podemos inferir que la correlación para el año 2001 y 2010 es positiva. Con respecto al estadístico c de Geary, hay evidencia de que también se correlaciona positivamente, lo cual denota una agrupación cantonal ya sea de valores altos o valores bajos de la tasa de desempleo. Para el estadístico G de Getis y Ord, el valor *p* en 2001 es estadísticamente significativo y la puntuación *z* es positiva, lo que indica que los valores altos están más agrupados espacialmente, mientras que, en 2010 el valor *p* fue estadísticamente significativo y el valor *z* negativo, esto significa que la distribución espacial de valores bajos está más agrupada espacialmente para ese año.



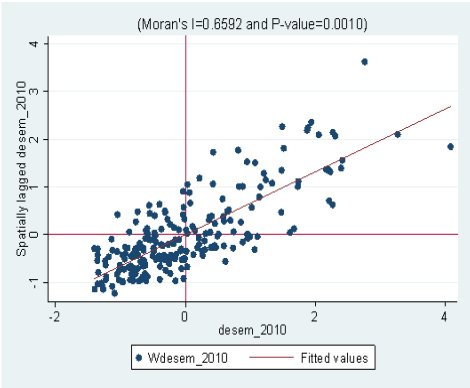


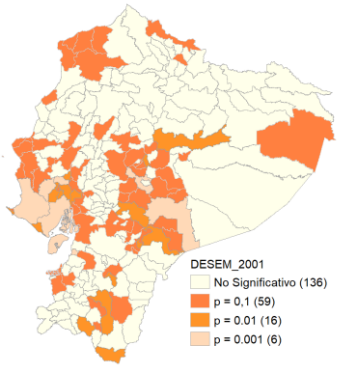
Ilustración 2: Gráficas de dispersión I de Moran 2001 y 2010. **Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010 . **Realizado por:** Los Autores

En la Ilustración 2 se muestra el diagrama de dispersión espacial de Moran, que permite ver la línea de regresión para comprender la correlación espacial de la tasa desempleo con la tasa de desempleo de sus cantones vecinos. Los valores estandarizados de la tasa de desempleo de en cada cantón se muestran en el eje de abscisas y los correspondientes a los cantones vecinos (rezago espacial) se muestran en el eje de las ordenadas. La mayoría de los cantones se encuentran en los cuadrantes I y III del diagrama de dispersión de Moran, lo que es consistente con el valor positivo del índice de Moran. La autocorrelación espacial positiva indica que los cantones con mayor tasa de desempleo son adyacentes a los cantones con altas tasas de desempleo, y los que tienen tasas de desempleo más bajas son adyacentes a los cantones vecinos con un bajo valor.

Contraste local de auto correlación espacial (LISA)

Aunque el análisis de autocorrelación global es útil, a veces es necesario comprender exactamente qué cantones son similares o diferentes de sus cantones vecinos mediante un análisis local de autocorrelación espacial, que descompone el índice de autocorrelación global y verifica la contribución de cada cantón al valor general, bajo este análisis se muestran escenarios de clúster entre cantones.

La Ilustración 3 y 4 muestran la probabilidad de que se den relaciones de contigüidad, las áreas relacionadas espacialmente están resaltadas en naranja y evidencian que existen clústers de desempleo entre cantones, significativa a un *valor p* menor 0,1 para las 217 zonas consideradas



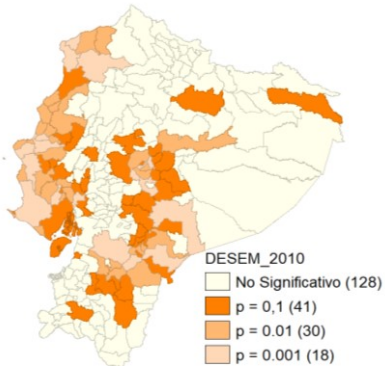
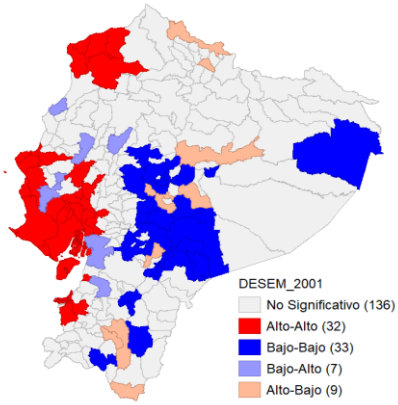


Ilustración 3: LISA - Moran (Desempleo 2001) **Ilustración 4:** LISA - Moran (Desempleo 2010)
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010 .**Realizado por:** Los Autores

En 2001 existía una alta concentración de valores significativos con un *p valor* de 0,1: alrededor de Guayaquil, al norte de la costa y el cantón Aguarico en la región amazónica. Con un *valor p* de 0,01 se encuentran 16 cantones, y finalmente con un valor de significancia de 0,001, están: Santa Elena, Pedro Carbo, Santa Lucia, Guayaquil, Riobamba y Morona. Por otra parte, en 2010 se aprecia que 41 cantones de la Sierra y Oriente forman clústers con un *p valor* de 0.1, adicionalmente 30 cantones tienen un *p valor* de 0.01 y 18 tienen un *valor p* de 0.001. En general, la existencia de dependencia espacial se identifica en los cantones de la costa, la zona centro, y sur del país, lo que significa que existe evidencia suficiente para confirmar un derrame espacial del desempleo.



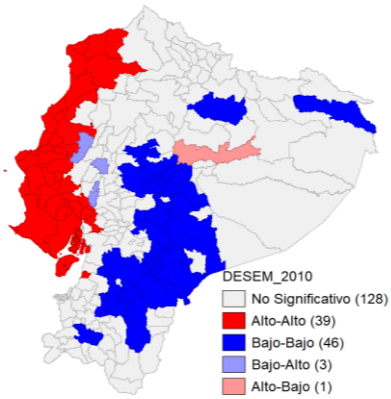


Ilustración 5: Clúster LISA- Moran (Desempleo 2001) **Ilustración 6:** Clúster LISA- Moran (Desempleo 2010). **Fuente:** Censo de Población y Vivienda . **Realizado por:** Los Autores

Nota: En la Ilustración 5 y 6, los mapas de conglomerados de desempleo de LISA muestran que los cantones que constituyen puntos críticos de alto desempleo (puntos calientes o hot spots) están ubicados en la región Costa y han ido aumentando desde 2001 hasta 2010. De manera similar, en la Sierra durante este período, los cold spots (áreas frías) también aumentaron.

Estimación econométrica

Las Tablas 4.1 y 4.2 muestra los coeficientes estimados para las variables independientes correspondientes a los modelos de corte transversal (2001 y 2010), el modelo Pooled, el modelo de efectos fijos, efectos aleatorios, y los modelos de datos de panel espacial.

Tabla 4.1. Corte Transversal, Panel, Efectos Fijos, Efectos Aleatorios, GSPRE y SAC

variable	corte transversal		pooled	efectos fijos	efectos aleatorios	GSPRE[5]	SAC[6]
	2001	2010				aleatorios	fijos
AGR	-0,0180 (0,013)	-0,089*** (0,019)	-0,088*** (0,011)	-0,127*** (0,024)	-0,095*** (0,012)	-0,048*** (0,013)	-0,075*** (0,019)
COM	0,058** (0,022)	-0,025 (0,042)	-0,082*** (0,023)	-0,283*** (0,061)	-0,098*** (0,024)	-0,007 (0,021)	-0,128** (0,053)
IND	-0,010 (0,012)	-0,066*** (0,022)	-0,069*** (0,015)	-0,068 (0,049)	-0,071*** (0,016)	-0,037** (0,012)	-0,066** (0,034)
CONST	0,008 (0,037)	-0,035 (0,048)	-0,058* (0,035)	-0,097* (0,056)	-0,068* (0,036)	-0,036 (0,026)	-0,051 (0,033)
ESPE	0,0001 (0,006)	0,019* (0,011)	-0,002 (0,006)	0,007 (0,017)	-0,004 (0,007)	0,009* (0,006)	0,008 (0,015)
DENSI	0,0001 (0,0001)	0,0001 (0,0001)	0,0001 (0,0001)	0,003 (0,003)	0,0001 (0,0001)	-0,0001 (0,0001)	-0,001 (0,001)
INDG	-0,001 (0,004)	0,011** (0,005)	-0,001 (0,004)	0,022 (0,027)	-0,0003 (0,005)	0,01** (0,003)	0,027 (0,019)
AFRO	0,013** (0,006)	0,060*** (0,018)	0,036*** (0,008)	0,187*** (0,05)	0,037*** (0,008)	0,044*** (0,012)	0,081** (0,041)
JOVEN	0,016 (0,043)	-0,261*** (0,042)	-0,226*** (0,029)	-0,171*** (0,048)	-0,225*** (0,03)	-0,097** (0,036)	-0,066* (0,036)
MAYOR	-0,001 (0,048)	-0,294*** (0,06)	-0,144*** (0,043)	0,236*** (0,079)	-0,117*** (0,044)	-0,034 (0,046)	0,085 (0,054)
FEM	-0,039*** (0,009)	-0,095*** (0,017)	-0,03*** (0,01)	0,0202 (0,035)	-0,027*** (0,011)	-0,016 (0,01)	0,014 (0,026)
ANALF	0,011 (0,019)	0,118*** (0,028)	0,103*** (0,02)	-0,006 (0,073)	0,101*** (0,021)	-0,026 (0,023)	-0,063 (0,046)
BACH	-0,002 (0,016)	-0,034 (0,024)	-0,004 (0,018)	-0,101* (0,042)	-0,005 (0,0194)	-0,013 (0,018)	-0,108** (0,042)
UNIV	-0,018 (0,024)	-0,072** (0,033)	-0,09*** (0,024)	-0,112* (0,066)	-0,091*** (0,025)	-0,072*** (0,017)	-0,084* (0,044)
URB	0,003 (0,004)	0,021*** (0,007)	0,02*** (0,005)	0,015 (0,015)	0,021*** (0,005)	0,012** (0,004)	0,006 (0,013)
MIGN	-0,005 (0,008)	-0,053** (0,02)	-0,004 (0,01)	0,018 (0,015)	-0,001 (0,01)	-0,007 (0,009)	-0,00002 (-0,011)
cons	0,027 (0,024)	0,204*** (0,03)	0,173*** (0,018)	0,137*** (0,035)	0,176*** (0,019)	0,09*** (0,024)	
n	217	217	434	434	434	434	434
R sq	0,45	0,7500	0,62				
AIC			-2.553			-2.729	-3175
BIC			-2.484			-2652	-3097
Spat,lambda						0,778*** -0,038	-0,611*** (0,138)
rho							0,723*** (0,069)

[5] GSPRE: Modelo Generalizado Espacial con Efectos Aleatorios (Generalized Spatial Random Effects Model)

[6] SAC: Modelos Espaciales Autoregresivos con Errores Espaciales Autocorrelacionados (Spatial Autoregressive with Spatially Autocorrelated Errors model)

Tabla 4.2. Estimación Econométrica: SEM, SAR, SDM

Variable	SEM[7]		SAR[8]		SDM[9]	
	Fixed efects	**Random efects**	**Fixed efects**	**Random efects**	**Fixed efects**	**Random efects**
AGR	-0,100*** (0,026)	-0,049*** (0,014)	-0,089*** (0,023)	-0,055*** (0,013)	-0,076*** (0,022)	-0,050*** (0,014)
COM	-0,22*** (0,073)	-0,008 (0,023)	-0,165*** (0,063)	-0,009 (0,022)	-0,129** (0,059)	-0,016 (0,024)
IND	-0,08** (0,039)	-0,038** (0,013)	-0,0731* (0,038)	-0,047*** (0,011)	-0,083** (0,041)	-0,039*** (0,013)
CONST	-0,05 (0,048)	-0,0340 (0,027)	-0,044 (0,039)	-0,055** (0,027)	-0,053 (0,037)	-0,040 (0,027)
ESPE	-0,001 (0,017)	0,009 (0,006)	0,0004 (0,016)	0,009 (0,006)	0,008 (0,017)	0,010 (0,006)
DENSI	0,001 (0,002)	-0,0001 (0,0001)	-0,0001 (0,002)	-0,0001* (0,0001)	-0,0001 (0,003)	-0,0001 (0,0001)
INDG	0,003 (0,025)	0,010*** (0,003)	0,020 (0,024)	0,003 (0,0034)	0,005 (0,023)	0,012*** (0,004)
AFRO	0,139** (0,059)	0,044*** (0,011)	0,119** (0,050)	0,024*** (0,007)	0,115** (0,055)	0,038*** (0,013)
JOVEN	-0,178*** (0,055)	-0,094*** (0,035)	-0,117** (0,047)	-0,078*** (0,027)	-0,068 (0,062)	-0,077** (0,035)
MAYOR	0,203*** (0,076)	-0,029 (0,046)	0,154** (0,066)	-0,021 (0,032)	0,008 (0,062)	-0,019 (0,044)
FEM	0,011 (0,035)	-0,016 (0,011)	0,002 (0,032)	-0,013* (0,007)	-0,013	-0,003 (0,013)
ANALF	-0,068 (0,080)	-0,029 (0,024)	-0,058 (0,067)	0,021 (0,016)	-0,159** (0,068)	-0,055** (0,024)
BACH	-0,043 (0,050)	-0,015 (0,019)	-0,084* (0,048)	-0,016 (0,013)	-0,145*** (0,047)	-0,023 (0,017)
UNIV	-0,109* (0,062)	-0,072*** (0,019)	-0,110** (0,056)	-0,066*** (0,017)	-0,149** (0,06)	-0,079*** (0,018)
URB	0,003 (0,013)	0,012*** (0,004)	0,005 (0,013)	0,015*** (0,004)	-0,001 (0,014)	0,015*** (0,004)
MIGN	0,016 (0,017)	-0,007 (0,009)	0,007 (0,013)	-0,009 (0,007)	-0,011 (0,018)	-0,006 (0,008)
cons		0,090*** (0,023)		0,064*** (0,019)		0,081*** (0,023)
n	434	434	434	434	434	434
R squared						
AIC	-3123	-2728	-3.158	-2.741	-3.200	-2.745
BIC	-3050	-2.647	-3085	-2.659	-3.062	-2.598
Spat.lambda	0,493*** (0,089)	0,790*** (0,039)				
rho			0,473*** (-4.31E-06)	0,613*** (0,039)	0,283*** (0,059)	0,585*** (0,041)

Nota: Se reportan los valores de los coeficientes, *,** y *** muestra la significancia al nivel de 10%, 5% y 1%. Entre paréntesis se reportan los errores estándar.

[7] SEM: Modelo de errores Espaciales (Spatial Error Model)
[8] SAR: Moledos Espaciales Autoregresivos (Spatial Autoregresive Model)
[9] SDM: Modelos Espaciales Durbin (Spatial Durbin Model)

Del análisis de corte transversal se aprecia que los determinantes de la tasa de desempleo difieren entre años. A diferencia de 2001, en 2010 se encontró que la mayoría de las variables incluidas en el modelo fueron buenos predictores de la tasa de desempleo. Variables como la AGR, IND, ESPE, INDG, MIGN y URB influyen en la tasa de desempleo únicamente para el año 2010. El coeficiente de URB muestra que, si esta tasa incrementa en una unidad, el desempleo también incrementará en un 0,021. Así también, las variables de capital humano medidas a través de la educación: ANALF, y UNIV son significativas sólo para el 2010, mientras que, para el 2001 ninguna de estas lo es. Por otra parte, la variable COM es determinante solamente en 2001. La variable AFRO y FEM, es significativa para los dos periodos de análisis.

Continuando con el análisis de la Tabla 4, en lo referente a las estimaciones con datos de panel y con datos de panel espacial, se puede indicar que la variable AGR tiene signo negativo en todos los modelos. El valor indica que, si AGR aumenta en una unidad, la tasa de desempleo se reducirá entre 0,04 y 0,12; con respecto a la categoría omitida. La variable COM tiene una relación negativa, el efecto de esta variable indica que, por cada aumento de una unidad en la PEA ocupada en labores comerciales, la tasa de desempleo disminuirá entre 0,08 y 0,28; con respecto a la categoría omitida. Para IND, el signo es negativo y significativo para los diferentes modelos estimados, y su efecto varía entre 0,03 y 0,08 ante un aumento de una unidad en este sector; respecto a la categoría no considerada. La variable que representa el sector CONST, al igual que las anteriores, tiene signo negativo, su coeficiente indica que cuando la PEA en este sector aumenta en una unidad, la tasa de desempleo caerá entre 0,05 y 0,07; con respecto a todas las categorías omitidas.

El coeficiente de especialización productiva, ESPE, se incluye en la ecuación de la tasa de desempleo. Sin embargo, no es significativa en la mayoría de las estimaciones, solo para el GSPRE. Esto puede explicarse porque a medida que más especializado esté un territorio en un determinado sector menos diversificación y capacidad de absorber mano de obra tiene. Para capturar la influencia de las comodidades[10] que ofrece un cantón, en la tasa de desempleo se usan dos variables: la primera, DENSI que para el caso del panel no espacial no resultó significativa, mientras que para el modelo SAR con efectos aleatorios si lo fue e indica que ante el aumento de una unidad en DENSI habría una disminución cercana al 0,0001 en la tasa de desempleo. La segunda variable, URB muestra que existe un aumento del desempleo entre el 0,01 y el 0,02 respecto al área rural, ante un aumento unitario en esta variable.

En los modelos estimados se incluyó la proporción de habitantes indígenas (INDG) y afrodescendientes (AFRO), respecto a la PEA. El coeficiente de INDG no resultó ser un determinante para el caso del panel no espacial, pero sí en los modelos de panel espacial, tales como: GSPRE, SEM EA, SDM EA, lo cual se atribuye a la existencia de dependencia espacial y el sesgo en los coeficientes cuando no se toma en cuenta el componente espacial. Se evidencia que, si la proporción de la población perteneciente a esta raza aumenta en una unidad, la tasa de desempleo aumentará en 0,01, con respecto a las razas omitidas. En cuanto a la variable AFRO, a diferencia de los pueblos indígenas, es significativa en todas las estimaciones; e indica que, si la proporción de la población afrodescendiente en un

[10] Comodidades: representación de un conjunto de servicios para la población, las áreas urbanas y las zonas con mayor densidad poblacional brindan más servicios y facilidades que otras áreas.

cantón aumenta en una unidad, la tasa de desempleo aumentará entre 0,03 y 0,18, con respecto a las razas no consideradas.

El coeficiente de la proporción de jóvenes entre 15-25 años con respecto a la PEA (JOVEN), muestra signo negativo, en otras palabras, frente al crecimiento unitario en la proporción de jóvenes, la tasa de desempleo disminuirá entre 0,06 y 0,27 con respecto a la categoría de 26-49 años. En el caso de la variable de proporción de personas adultas entre 50 y 65 años, MAYOR, el signo difiere entre los modelos estimados sin el componente espacial, por lo que los resultados para esta variable no son concluyentes en este caso. Mientras que, para el caso de datos de panel espacial, tras eliminar el sesgo mediante este método, el signo del coeficiente estimado cambia, es positivo, se puede observar que un incremento en la variable de referencia de una unidad hará que la tasa de desempleo varíe entre 0,15 y 0,23 con respecto a la categoría omitida. Por otra parte, el coeficiente estimado FEM, muestra una relación inversa con la variable dependiente, el aumentar esta variable en una unidad reducirá la tasa de desempleo entre un 0,01 y 0,03.

Dentro de las variables que muestran la calidad del capital humano se usaron tres variables. La primera el porcentaje de analfabetismo, ANALF, este coeficiente indica que ante un cambio unitario en esta variable la tasa de desempleo incrementa en un 0,10, esto para los modelos de datos de panel que no consideran el componente espacial; sin embargo, en los modelos espaciales el coeficiente cambia de signo, el desempleo disminuye entre un 0,16 y 0,05 ante un cambio unitario, este fenómeno es justificado en los países en desarrollo por la idea de que la mayoría de la población en estas áreas se dedican a actividades que no requieren conocimientos técnicos y estas absorben gran cantidad de mano de obra. La segunda variable es la proporción de personas que tienen bachillerato respecto a la PEA, BACH, cuyo coeficiente muestra que ante un aumento unitario en la cuota de bachillerato se reduce la tasa de desempleo entre 0,10 y 0,14. Por último la tercera variable que representa a la proporción de personas que tienen formación universitaria respecto a la PEA, UNIV, reduce la tasa de desempleo entre 0,07 y un 0,15; además, es significativa estadísticamente en casi todos los modelos estimados, por lo que se puede concluir que es un buen predictor de la tasa de desempleo. La variable MIGN mide la razón del saldo migratorio frente a la PEA cantonal, en cuanto a los resultados obtenidos para el Ecuador esta variable resulta no ser significativa en ningún modelo calculado.

Finalmente, como parte importante del análisis, se intenta comprender si el alcance geográfico influye en el desempleo y si existe un derrame de la tasa de desempleo hacia los cantones vecinos. El coeficiente ρ indica que efectivamente existe una correlación espacial para la tasa de desempleo, su coeficiente es positivo y significativo, lo que indica que un aumento de una unidad en la tasa de desempleo de un cantón, hará que la tasa de desempleo de los cantones vecinos aumente entre un 0,28 y 0,72. Esto muestra que el desempleo no es un fenómeno aislado, sino que depende en gran medida de los factores geográficos que, en última instancia lo definen.

A partir de los resultados obtenidos, cabe señalar que la estructura productiva juega un papel importante en la determinación de la tasa de desempleo cantonal. En cuanto a la estructura demográfica, en la mayoría de los modelos estimados existen variables determinantes de la tasa de desempleo, como: la proporción de afrodescendientes, la proporción de jóvenes de 15 a 25 años y el número de personas con estudios universitarios. Al estimar considerando los componentes espaciales, la variable correspondiente a la

proporción de indígenas y la especialización productiva pasan a ser determinantes del desempleo cantonal, así también las variables que corresponden al porcentaje de analfabetismo, proporción de personas entre 50 y 65 años y la proporción de personas que tienen bachillerato cambian su relación respecto a la tasa de desempleo. La variable de participación femenina pierde significancia en algunos modelos espaciales. Por otro lado, las variables: índice de densidad poblacional y la migración neta no son determinantes de la tasa de desempleo en este análisis.

Para elegir el modelo espacial que al que mejor se ajusten los datos se realizan varias pruebas.

En primer lugar, la prueba de Hausman[11] indica que hay evidencia de que el modelo de efectos fijos es mejor que el modelo de efectos aleatorios, al seleccionar efectos fijos, utilizamos la prueba F restringida[12] y nos muestra que la estimación de efectos fijos es preferible al modelo Pooled, lo cual indica que resulta más conveniente usar datos de panel en lugar de secciones de corte transversal. Para el el caso de los modelos espaciales se comparan los efectos fijos y aleatorios con la prueba de Hausman dentro cada modelo, mientras que para la comparación entre los modelos se contrastan los valores de los parámetros, y en otros casos se utilizan los criterios de información Akaike (AIC) y Bayesiano (BIC); finalmente tras las pruebas realizadas el modelo al cual mejor se ajustan los datos es el SDM.

Las pruebas de diagnóstico muestran que el modelo SDM es preferible a los otros modelos espaciales, por lo que los efectos directos, indirectos y globales del SDM se presentan en la Tabla 5.

El efecto directo nos ayuda a comprender la contribución de cada variable explicativa a la tasa de desempleo propia de cada cantón, mientras que el efecto indirecto indica si el cambio de la variable explicativa en los cantones vecinos tiene un efecto de derrame que afecta el desempleo cantonal, finalmente el efecto total es la suma de los anteriores.

El efecto directo, indirecto (spillover) y total de la proporción de la PEA dedicada a labores de: AGR, COM, IND y CONST; fue negativo sobre la tasa de desempleo.

El efecto indirecto de AGR es de -0,10, de la variable COM -0,19 y de la industria manufacturera, IND, -0,11; lo cual implica que los cantones rodeados de cantones vecinos con una alta proporción de la PEA dedicada a una de estas labores generan un efecto spillover que reduce la tasa de desempleo del cantón de referencia. Para la variable CONST, se observa que no existe influencia indirecta significativa hacia el valor de la tasa de desempleo cantonal. El coeficiente de especialización productiva, ESPE, evidencia un efecto directo que indica que un aumento unitario en esta variable genera un aumento de 0,009 sobre la tasa de desempleo del mismo cantón, mientras que el efecto indirecto no tiene significancia estadística que indique influencia por parte de áreas vecinas.

[11]Ver Anexo 1.
[12]Ver Anexo 2.

Tabla 5: SDM efectos directos, indirectos y totales.

Variable	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Efecto Total
AGRIC	-0,0567***	-0,1024**	-0,1591***
	(0,0103)	(0,0405)	(0,0434)
COM	-0,0295	-0,1959**	-0,2254**
	(0,0212)	(0,0928)	(0,0997)
IND	-0,0455***	-0,1126**	-0,1582***
	(0,0136)	(0,0564)	(0,0607)
CONST	-0,0507*	-0,1629	-0,2137*
	(0,0286)	(0,1162)	(0,1266)
ESPE	0,009*	-0,0128	-0,0038
	(0,0054)	(0,0212)	(0,0237)
DENSI	-0,00003	0,0007	0,0006
	(0,0001)	(0,0005)	(0,0006)
INDIG	0,0093**	-0,0363**	-0,0269
	(0,0042)	(0,0157)	(0,0165)
AFRO	0,0374***	-0,0104	0,027
	(0,0095)	(0,0247)	(0,0217)
JOVEN	-0,0824***	-0,069	-0,1514
	(0,0279)	(0,092)	(0,0991)
MAYOR	-0,0231	-0,0822	-0,1053
	(0,0379)	(0,1363)	(0,1447)
FEM	-0,0024	0,0091	0,0065
	(0,0137)	(0,0336)	(0,0326)
ANALF	-0,0401*	0,2327***	0,1925***
	(0,0227)	(0,0616)	(0,0616)
BACH	-0,0247	-0,0391	-0,0638
	(0,0173)	(0,0544)	(0,059)
UNIV	-0,0812***	-0,0194	-0,1006
	(0,0209)	(0,0849)	(0,0943)
URB	0,017***	0,0312*	0,0482**
	(0,0042)	(0,0174)	(0,0194)
MIGN	-0,0056	0,0003	-0,0053
	(0,0091)	(0,0293)	(0,032)

La variable INDG, pone de manifiesto un efecto derrame que reduce la tasa de desempleo, indica que un aumento unitario de esta variable en los cantones vecinos, produce una

disminución 0,036 sobre la variable dependiente. Por otra parte, para AFRO se observa únicamente un efecto directo positivo de 0,037 sobre la tasa de desempleo. Para la variable JOVEN, existe un impacto directo negativo y significativo que muestra que: ante un incremento de esta variable la tasa de desempleo disminuye en 0,082, no existe evidencia estadísticamente significativa de que esta genere un efecto spillover. Respecto a la variable ANALF se muestra un efecto total de 0,19 y un impacto indirecto positivo de 0,23 el cual indica que cuando se produce un cambio en la dotación de capital humano ANALF en los cantones vecinos el impacto incrementa la tasa de desempleo en el cantón. En cuanto a las personas con educación universitaria, UNIV, se ha confirmado un efecto directo negativo de 0,08 sobre la tasa de desempleo, mientras que no se observa un efecto spillover significativo, lo cual implica que un cambio en la proporción de personas con formación universitaria afecta únicamente a su propio cantón.

Para el caso de URB se observa que existe un efecto positivo directo de 0,01, un efecto indirecto positivo de 0,03, esta última muestra que si un cantón vecino incrementa su tasa de urbanización, la tasa de desempleo del cantón se verá afectada, pues su tasa de desempleo incrementará. Finalmente, las variables correspondientes a DENSI, MAYOR, FEM, BACH y MIGN, no evidencian significancia estadística para poder asumir la existencia de un efecto de desbordamiento espacial o spillover.

De los resultados obtenidos, se puede apreciar que las variables que generan un efecto spillover para la tasa de desempleo, son las variables relacionadas con la estructura productiva del cantón, como la agricultura, el comercio, la industria, y la variable demográfica de la proporción de indígenas, su impacto lleva a una disminución en la tasa de desempleo en los cantones vecinos. Asimismo, la tasa de analfabetismo y la tasa de urbanización del cantón, pero estas tendrán un efecto indirecto que provocará un aumento de la variable dependiente en un área vecina.

4. Discusión y conclusiones

El análisis empírico desarrollado sugiere que la tasa de desempleo de los cantones que forman el Ecuador, es una variable que presenta dependencia espacial. Mediante el análisis LISA para 2001 y 2010, las regiones con altas tasas de desempleo se ubicaron en la región Litoral o Costa del país, mientras que las regiones con las tasas de desempleo bajas se ubicaron en la Sierra y el Oriente del país. Los cantones con altas tasas de desempleo, rodeados por cantones con tasa similar, se han mantenido en el tiempo y han aumentado, lo que refleja que este fenómeno es estructural y se ha exacerbado.

Las estimaciones de corte transversal evidencian que los determinantes de la tasa de desempleo difieren, esto podría atribuirse a shocks económicos suscitados en este periodo de tiempo, como la adopción del dólar como moneda oficial para el país en 2000, y a la crisis financiera en el 2008, y aunque ha habido mejoras entre 2001 y 2010, no es el caso de todas las regiones (Wong, 2013).

A más de estimar modelos de corte transversal, se estimaron modelos de datos de panel a través de técnicas espaciales, de estos resultados se observa que la composición de la estructura productiva resultó determinante en los niveles de desempleo. Cantones donde su PEA es absorbida por los sectores de agricultura, comercio, industria y construcción,

poseen menores tasas de desempleo con respecto a otros cantones con una estructura productiva diferente. Este impacto negativo es justificado por Olmedo (2018), quien indica que esto se debe a que son sectores que absorben una gran cantidad de mano de obra en el Ecuador; sin embargo, están relacionados a condiciones laborales precarias y salarios bajos; y, que únicamente estos sectores sirven como un amortiguador del desempleo. De aquí nace la importancia de impulsar a estos sectores para poder combatir el desempleo, pero junto con esto también apoyar para que las posibles condiciones de precariedad laboral sean menores.

Para el vínculo entre la densidad poblacional y la tasa de desempleo, los resultados revelan que un incremento del índice de densidad poblacional se traduce en una disminución de la tasa de desempleo; pese a esto, cabe señalar que este resultado no fue robusto para los modelos estimados. Por otro lado, el nexo entre la tasa de urbanización y la tasa de desempleo muestra que, sí esta variable se incrementa se produce también un aumento del desempleo, frente a este resultado Olmedo (2018), señala que las áreas con centros urbanos grandes tienen un ambiente laboral más competitivo y el desempleo puede ser mayor al promedio por la concurrencia de personas a esas urbes. En cuanto a las variables que consideran a las minorías étnicas, tales como indígenas y afrodescendientes, un hallazgo relevante es el efecto positivo y significativo de estas variables hacia la tasa de desempleo, sí la proporción de la población perteneciente a una de estas etnias aumenta, la tasa de desempleo se incrementa. Esto en el Ecuador representa una problemática debido a que, la normativa laboral inclusiva podría ser aún insuficiente para reducir los efectos de pertenecer a grupos minoritarios como los afrodescendientes e indígenas, lo cual afecta a su inclusión económica, y por lo tanto estos grupos se concentran en actividades de baja productividad y precariedad laboral (OIT, 2003).

Se encontró una relación inversa entre la proporción de jóvenes entre 15-25 años y la tasa de desempleo, este resultado es congruente con algunos estudios donde se encuentra un comportamiento similar. Esto responde a que hoy en día los jóvenes que viven en América Latina y el Caribe podrían tener mayores oportunidades de integrarse al mercado laboral por utilizar las nuevas tecnologías y tener una educación más larga que las generaciones anteriores. Sin embargo, la política laboral debe ampliar las oportunidades de empleo y esforzarse por empoderar a los jóvenes, para que aquellos que ingresan al mercado laboral no lo hagan de manera inadecuada y caigan en una situación de inestabilidad y precariedad. Para el caso de la proporción de personas adultas entre 50 y 65 años no se encontraron resultados robustos para su coeficiente asociado.

Por otro lado, el coeficiente estimado de la participación laboral femenina, reduce la tasa de desempleo, sin embargo, Cabrera (2016), señaló que las mujeres de América Latina y Ecuador enfrentan más dificultades para ingresar al mercado laboral. Si bien la igualdad de género es un tema ampliamente debatido en los últimos años por la sociedad, aún existen brechas de género persistentes (en diciembre de 2021 el ingreso laboral promedio de las mujeres fue de 369 dólares, mientras que para los hombres fue de 456 dólares), por lo tanto, aún queda mucho trabajo por realizarse para mejorar la situación laboral de las mujeres.

La relación entre desempleo y las variables de calidad del capital humano muestran que para el modelo de datos de panel sin efectos espaciales la tasa de analfabetismo aumenta la tasa de desempleo, este efecto es consistente con la literatura ya que implica que una

deficiencia en la calidad del capital humano aumenta la tasa de paro; sin embargo, cuando se incorpora el espacio en nuestros modelos en los modelos espaciales, el desempleo disminuye cuando la cuota de analfabetismo aumenta, este fenómeno se puede explicar puesto que entre los individuos analfabetos existe una mayor proporción de personas de más edad y por lo tanto tienen más años de experiencia y mayor facilidad de ingresar al mercado laboral (Martínez & Fernández, 2010).

Otra variable relevante es la cuota de personas que han terminado el bachillerato, se muestra una relación inversa ya que ante un aumento unitario en la cuota de bachillerato se reduce la tasa de desempleo. Este resultado es también justificado por Martínez & Fernández (2010), que atribuyen que a partir de los 5 a 7 años de escolaridad disminuye la tasa de desempleo. Por último, la variable que mide la proporción de personas que tienen título universitario y que por lo tanto poseen una formación profesional, al igual que la variable anterior, reducen la tasa de desempleo, siendo robustos los resultados ante las diferentes especificaciones. Cabe señalar que la continua mejora del capital humano juega un papel importante en las diferencias regionales en las tasas de desempleo, esto respaldado por el supuesto de complementariedad entre los niveles de habilidades, lo que significa que una mayor proporción de mano de obra calificada podría reducir también la tasa de desempleo de los trabajadores menos calificados (Czaller & Lőcsei, 2018).

En cuanto al coeficiente de especialización productiva, se evidencia que cuando se incrementa esta variable, la tasa de desempleo lo hace también. Esto se puede explicar porque cuanto más especializado esté un territorio en un determinado sector, menos diversificación y capacidad de absorber mano de obra no especializada tiene. La teoría de las externalidades de Jacobs (1969) apoya este punto, señala que se debe reducir la especialización e incrementar la diversificación para promover un mejor desempeño económico, lo que se traduce en un aumento del empleo. Por último, la variable migración neta resulta no ser significativa en ningún modelo calculado. Los resultados también apuntan a la existencia de un efecto spillover del desempleo, a través del coeficiente ρ, se encontró una fuerte evidencia que muestra que la tasa de desempleo de un cantón afecta el desempleo de sus cantones vecinos. Esto nos permite verificar que existe un componente espacial inmerso en este fenómeno a nivel cantonal que debería ser considerado para la toma de decisiones en temas de política laboral y de desarrollo regional.

Adicionalmente, los resultados reflejan también la existencia de externalidades geográficas mediante un análisis más detallado a través de los efectos indirectos del SDM, se encontró que la proporción de trabajadores en la agricultura, comercio e industria tienen un efecto sobre el desempleo de sus cantones adyacentes. Dentro de la estructura demográfica, específicamente, la composición racial se encontró que la variable correspondiente a indígenas tiene un efecto negativo sobre la tasa de desempleo de los cantones vecinos, ya que ante un aumento de esta variable en un cantón se reduce el desempleo de los cantones que lo rodean. Por otra parte, para la etnia afrodescendiente se observa únicamente un efecto directo sobre la tasa de desempleo.

Así también, cuando aumenta la variable analfabetismo en los cantones vecinos se incrementa la tasa de desempleo en el cantón, poniendo de manifiesto la importancia de lograr que más individuos dejen el analfabetismo. Por su parte, la tasa de urbanización refleja un efecto indirecto positivo que evidencia que, si un cantón vecino incrementa su

tasa de urbanización, la tasa de desempleo del cantón incrementará. En este contexto es fundamental, desarrollar políticas públicas conjuntas que abarquen una o más regiones, para así evitar que se exacerbe el desempleo o se genere una polarización del mismo en determinadas zonas geográficas.

Finalmente y acorde con los resultados de este trabajo, la metodología de modelos espaciales aportan de manera significativa a este tipo de análisis, por lo que se debería abordar este tipo de investigaciones innegablemente con estas herramientas. Además, ya en el ámbito social se puede mencionar que las políticas públicas deberían considerar aspectos como la heterogeneidad regional y además ser focalizadas en ciertas regiones o grupos de regiones donde el desempleo tiene una mayor concentración, tomando en cuenta las particularidades de sus estructuras productivas. La heterogeneidad espacial pone en consideración que se debe utilizar un conjunto de instrumentos de coordinación de los diferentes Gobiernos Autónomos Descentralizados Cantonales, para complementar e impulsar un conjunto de políticas nacionales. En términos generales, se muestra que existen diversos factores que influyen en el desempleo cantonal y la variación de estos podría definir escenarios favorables para los cantones. Se podría lograr una mayor eficiencia del gasto público en la lucha contra el desempleo al diseñar e implementar medidas de política económica que considere esos factores de acuerdo a la situación específica de cada cantón y sus cantones vecinos.

Bibliografía

Abramo, L. (2008). Trabajo, género y raza. Un tema presente en la agenda brasileña. *Dialnet*, 87-106.

Alvarado, J. (Junio de 2017). La Discriminación Laboral en el Ecuador. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.

Anselin, L., & Hudak, S. (1992). Spatial econometrics in practice. A review of software options. *Regional Science and Urban Economics*, 509-536. doi:https://doi.org/10.1016/0166-0462(92)90042-Y

Anselin L., Gallo, J. L., & Jayet, H. (2008). The Econometrics of Panel Data. *Advanced Studies in Theoretical and Applied Econometrics*, vol 46. Springer, Berlin, Heidelberg. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-540-75892-1_19

Aragón, Y., Haughton, D., Haughton, J., Leconte, E., Malin, E., Ruiz, A., & Thomas, C. (2005). Explicando el patrón de desempleo regional: El caso de la región Midi - Pyrénées. *Springer*.

Azmat, G., Guell, M., & Manning, A. (2006). Gender Gaps in Unemployment Rates in OECD Countries. *Journal of Labor Economics, 24*(1), 1 - 37.

Bradley, S., Migali, G., & Navarro, M. (2020). Spatial variations and clustering in the rates of youth unemployment and NEET: A comparative analysis of Italy, Spain, and the UK. *Regional Science Wiley*.

Breusch, T. S., & Pagan., A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *Review of Economic Studies*, 239-253.

Buendía, D., & Sánchez, M. (2013). La distribución del desempleo en las provincias españolas: Un análisis con datos de panel mediante el filtrado espacial. *Investigaciones Regionales*, 143-154.

Cabrera, M. J. (2016). Los jóvenes como un grupo vulnerable dentro del mercado laboral y análisis del Proyecto Mi Primer Empleo, como componente de la política pública para el empleo juvenil en el Ecuador, en el periodo 2007-2013. *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR*.

Campo, J., & Pinto, J. (2016). DESEMPLEO Y TASA GLOBAL DE PARTICIPACIÓN EN COLOMBIA: UNA PERSPECTIVA REGIONAL, POR MEDIO DE LAS SIETE CIUDADES PRINCIPALES. *OIKONOMÍA*, 150-167.

Caponi, V. (2017). Public Employment Policies and Regional Unemployment Differences. *Regional Science & Urban Economics*.

Cardona, C. D., & Osorio, D. (2016). Approach to the Analysis of Regional Disparities in Terms of Unemployment: a Literature Review. *Revista de Economía & Administración*, 133.

Carolina, G. (2017). EL IMPACTO DEL DESEMPLEO SOBRE EL CONSUMO FINAL DE LOS. Riobamba , Chimborazo.

Chamorro Rivas, J., Gonzáles Cerdeira, X., & Alonso, O. (2003). SPILLOVERS GEOGRÁFICOS Y SECTORIALES DE LA INDUSTRIA. *Economía Aplicada, Xl*(32), 77 - 95.

Ciżkowicz, P., Kowalczuk, M., & Rzońca, A. (2014). Heterogenous Determinants of local unemployment in Poland. *Narodowy Bank Polski*.

Conley, T., & Topa, G. (2002). Socio - Economic distance and spatial patterns in unemployment. *Journal of applied Econometrics, 17*, 303 - 327.

Cripps, T., & Tarling, R. (1974). An Analysis of the Duration of male Unemployment in Great Britain . *The journal Economic*, 289.

Cuéllar, J., Martín, Á., & Moral de Blas, A. (2016). Descomposición del desempleo provincial en sus componentes estructural y coyuntural mediante un modelo de error compuesto y análisis de sus patrones espaciales. *International Conference on Regional Science*, 11 - 12.

Czaller, L., & Lőcsei, H. (2018). Skill distribution and regional unemployment disparities in Hungary. *Espaço e Economia [Online], 13*. doi:https://doi.org/10.4000/espacoeconomia.4912

Elhorst, J. (2003). Specification and Estimation of Spatial Panel Data Models. *International Regional Science Review*, 244-268. doi:https://doi.org/10.1177/0160017603253791

Elhorst, J. (2014). Matlab Software for Spatial Panels. *International Regional Science Review*, 389–405. doi:https://doi.org/10.1177/0160017612452429

Filiztekin, A. (2009). Regional unemployment in Turkeypirs_2. *Paper in Regional Science* , 863-878.

Foresman, T., & Luscombe , R. (2017). The second law of geography for a spatially enabled economy. *International Journal of Digital Earth*.

García, J., & Cortez, P. (2012). Análisis de la participación laboral de la mujer en el mercado ecuatoriano. *Analitika*.

Geary, R. C. (1954). The Contiguity Ratio and Statistical Mapping, the Incorporated Statistician. 129-146.

Getis, A., & Ord, K. (1992). The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics. *Geographical Analysis 24 (3)*, 189-206. doi:doi: 10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x

Güçlü, M. (2017). Regional Unemployment Disparities in Turkey. *Romanian Journal of Economic Forecasting, XX*(2), 94 - 108.

ilo.org. (2019). *www.ilo.org*. Obtenido de www.ilo.org: https://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_749663/lang--es/index.htm

INEC. (05 de Enero de 2011). *www.ecuadorencifras.gob.ec*. Obtenido de www.ecuadorencifras.gob.ec: https://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/EMPLEO/Informacion-2010-2011-2012-2013/2010/Diciembre2010/Presentacion_Mercado_Laboral_Diciembre_2010.pdf

Lamarche, C., Porto, A., & Sosa, W. (1998). Aspectos Regionales del Desempleo en la Argentina. *Universidad Nacional de La Plata*, 5-7.

Larraz, B., & Montero, J. M. (2003). Estructura espacial de la tasa de desempleo: una aproximación. *Anales de Economía aplicada*.

LeSage, J. P. (1998). *Spatial Econometrics.* Toledo: Department of Economics University of Toledo.

LeSage, J., & Pace, R. K. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics.* Boca de Raton: CRC Press.

Lincaru, C., & Ciuca , V. (2011). THE GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF UNEMPLOYMENT AT LOCALITIES DESEGREGATION LEVEL.CASE STUDY FOR SOUTH MUNTENIA REGION - ROMANIA. *Romanian Journal of Regional Science*, 76-91.

Lopez, E., Del Barrio, T., & Artis, M. (1999). The regional distribution of spanish unemployment. A spatial analysis. (S. a. Dept of Econometrics, Ed.) *Análisis Quantitativa Regional*.

Lottmann, F. (2012). Explaining regional unemployment differences in Germany: A spatial panel data analysis. *ECONSTOR*.

Martínez, L. (2006). Jóvenes y mercado de trabajo en el Ecuador. *CEPAL*.

Martínez, R., & Fernández, A. (2010). Impacto social y económico del analfabetismo: modelo de análisis y estudio piloto. *CEPAL*, 63-65.

Mincer, J. (1991). Education and Unemployment. *NBER WORKING PAPERS SERIES*.

Montero, R. (2005). *Test de Hausman. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada.* España: Universidad de Granada.

Moran, A. P. (1950). A Test for the Serial Independence of Residuals. *Biometrika*, 37, 178-181. doi:https://doi.org/10.1093/biomet/37.1-2.178

Murmis, M., & Feldman, S. (1997). *"Sin Trabajo" - Las características del desempleo y sus efectos en la sociedad Argentina.* Argentina: UNICEF.

OIT. (2003). Informe global con arrego al seguimiento de la Declaración de la OIT relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo.

OIT. (2020). *www.ilo.org*. Obtenido de www.ilo.org: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-lima/documents/publication/wcms_639720.pdf

Oktafianto, E. K., Achsani, N. A., & Irawan, T. (2019). The Determinant of Regional Unemployment in Indonesia: The Spatial Durbin Models. *Jurnal Ilmu Ekonomi, 8*(2), 179 - 194.

Olmedo, P. (2018). *El empleo en el Ecuador - Una mirada a la situación y perspectivas para el mercado laboral actual.* Quito.

Overman, H., Puga , D., & Vandenbussc, H. (2002). Unemployment Clusters across Europe's Regions and Countries. *Wiley on behalf of the Centre for Economic Policy Research*, 115-147.

Partridge, M. (2001). Exploring the Canadian - U.S Unemployment and Nonemployment rate gaps: are there lessons for both Countries? *Journal of Regional Science, 41*(4), 701 - 734.

Patacchini, E., & Zenouy, Y. (2007). Spatial dependence in local unemployment rates. *Journal of Economic Geography*, 169-161.

SENPLADES. (Julio de 2013). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo* . Recuperado el 05 de 06 de 2020, de Análisis de condiciones de vida, el mercado laboral y los medios de producción e inversión pública :https://www.planificacion.gob.ec/ wp-content/uploads/downloads/2013/08/ An%c3%a1lisis-de-condiciones-de-vida-el-mercado-laboral-y-los-medios-de-producci%c3%b3n-e-inversi%c3%b3n-p%c3%bablica-Cuaderno-de-trabajo-N.-3-SENPLADES1.pdf

Tobler, W. (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 234.

Unger, K. F. (2011). Competitividad y especialización de la economía de Guanajuato: un acercamiento municipal 1993 - 2003. *Economía, Sociedad y territorio, 11*(36).

Villar, O., Otero, C., & Toha, L. (2009). Un análisis espacial del desempleo por municipios. *Revista de economía aplicada*, 47-80.

Vojtovich, S. (2013). The Impact of Emigration on Unemployment in Slovakia. *Kaunas University of Technology, 24*(3).

Wong, S. (2013). Mapas de Dinámicas Territoriales en Ecuador,1998-2010. *Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural*.

Wyrwich, M. (2018). Historical and current spatial differences in female labour force participation: Evidence from Germany. *The regional Science Association International, 98*(1), 211 - 239.

Anexo 1: Test de Hausman.

	Coefficients			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_bV_B))
	FIXED	RANDOM	Difference	S.E.
AGR	-0.1274	-0.0955	-0.0319	0.0214
COM	-0.2833	-0.0986	-0.1846	0.0568
IND	-0.0689	-0.0714	0.0025	0.0463
CONST	-0.0975	-0.0681	-0.0294	0.0431
ESPE	0.0071	-0.0046	0.0118	0.0156
DENSI	0.0025	0.0002	0.0023	0.0034
INDG	0.0222	-0.0003	0.0225	0.0269
AFRO	0.187	0.0375	0.1495	0.0494
JOVEN	-0.1714	-0.2251	0.0537	0.0379
MAYOR	0.2368	-0.1175	0.3543	0.0651
FEM	0.0202	-0.0277	0.0479	0.0339
ANALF	-0.0058	0.1011	-0.107	0.0701
BACH	-0.1019	-0.005	-0.0968	0.0375
UNIV	-0.112	-0.091	-0.0209	0.0615
URB	0.0157	0.0217	-0.0059	0.0148
MIGN	0.0183	-0.0007	0.019	0.0119
	b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg			
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg				
Test: Ho: difference in coefficients not systematic				
chi2(16) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)				
	= 100.85			
Prob>chi2 = 0.0000				
(V_b-V_B is not positive definite)				

Anexo 2: Prueba F restringida.

F test that all u_i=0 :	
F(216, 201)=	2.24
Prob > F =	0