

# Comandos `ras2dta`, `spwmatrix`, `spmat` y `xsmle` para medir crecimiento económico a través imágenes satelitales en México.

Andrés Jerson Millán López



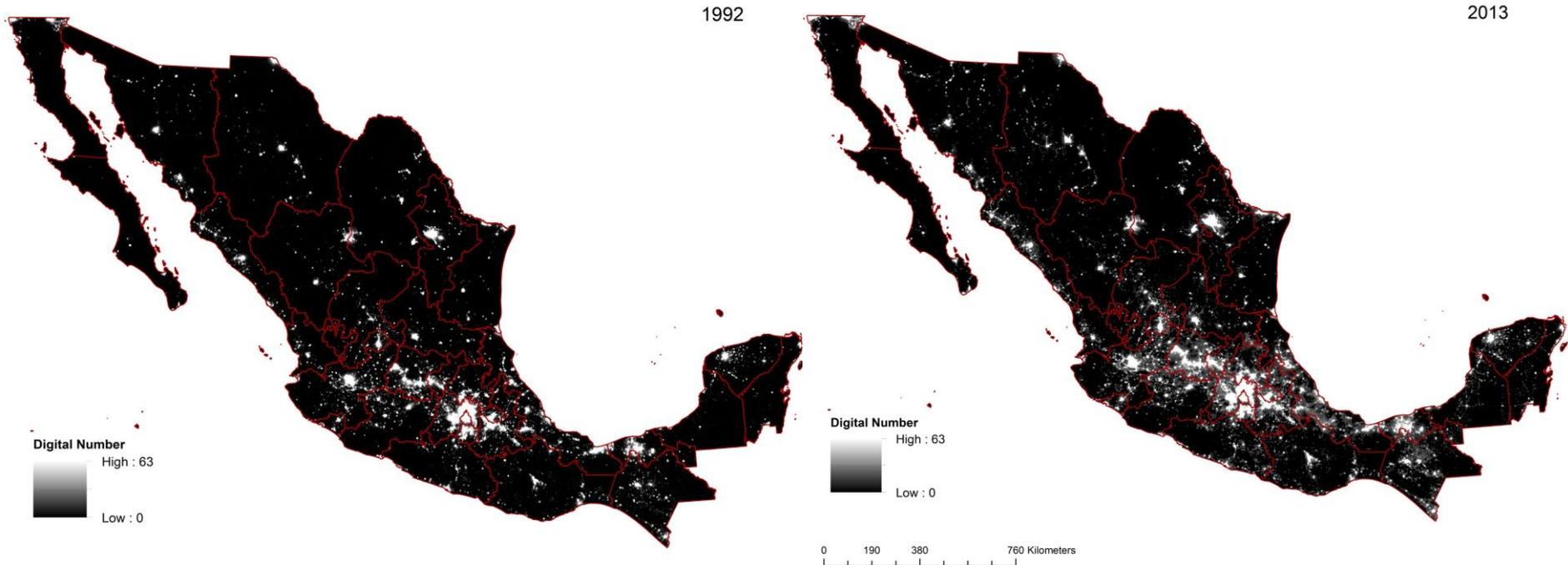
# Estructura

- I. **Abstract.**
- II. **Motivación.**
- III. **Revisión de Literatura.**
- IV. **Aplicaciones**
- V. **ARC GIS – STATA**
- VI. **GEODA - STATA.**
- VII. **Instrumento de crecimiento económico.**
- VIII. **Resultados.**

# I. Abstract

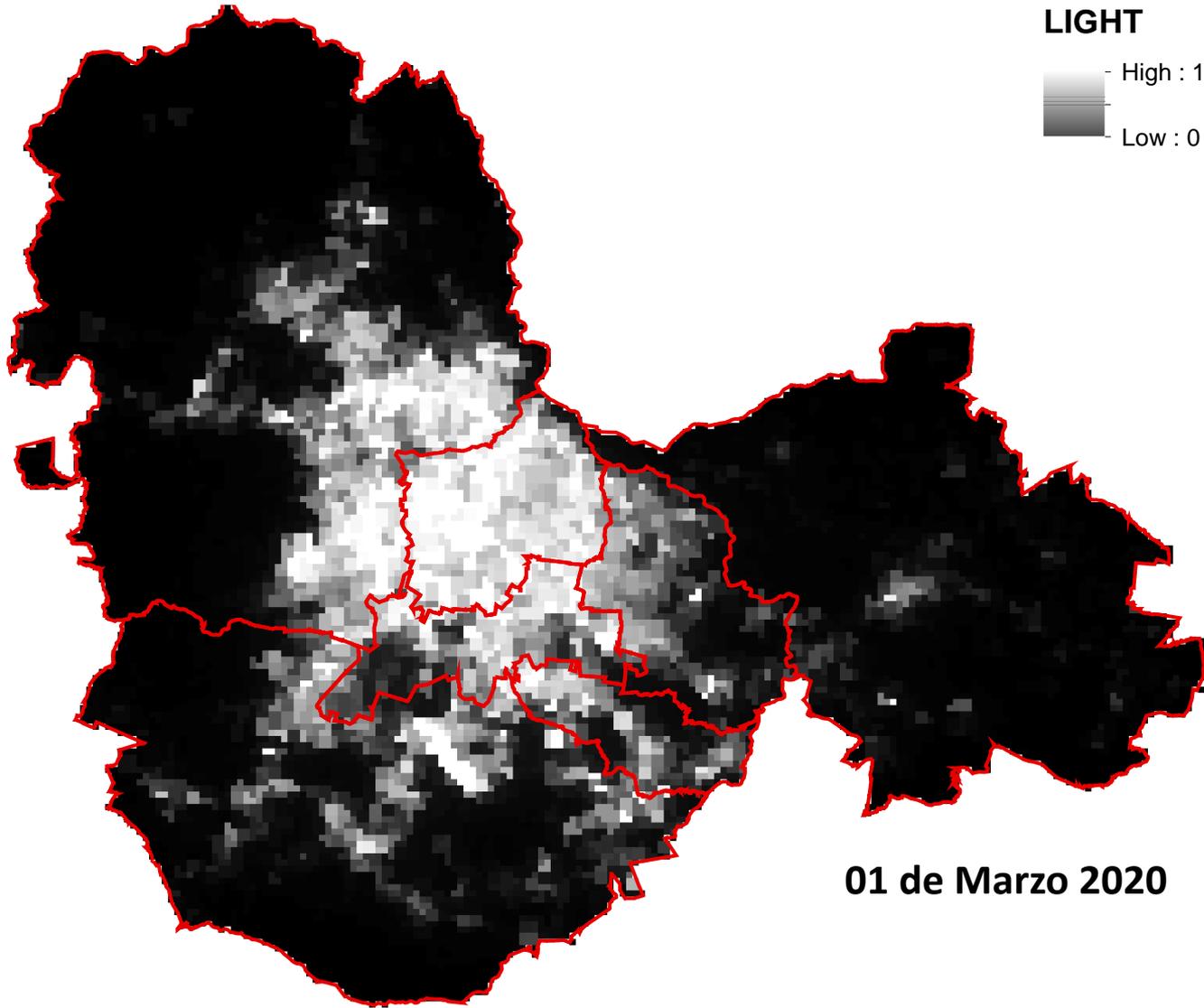
Se presenta una medida de aproximación de crecimiento económico con una propuesta metodológica basada en Henderson et al. (2012, AER) con la generación de datos a través de imágenes satelitales instrumentando variables económicas, esto debido a la poca disponibilidad de información de cuentas nacionales a nivel local en México. En este orden de ideas, el uso de variables proxies puede complementar estas omisiones de información y coadyuvar a la medición del dinamismo económico a nivel sub nacional a través de los cambios de luminosidad observada desde el espacio exterior. En otras palabras, el crecimiento económico y crecimiento previsto por las luces presentan una relación positiva. Con el uso de comandos se genera la conversión de ASCII-raster grids generados en ArcView para la creación del indicador que aproxima crecimiento económico a través de luces nocturnas captadas por imágenes satelitales, simultáneamente la aplicación de un modelo en panel durbin espacial en dos etapas vinculando extensiones de GEODA permiten especificar el modelo que captura el efecto espacio temporal de la dinámica económica a través de luces nocturnas captadas por satélites.

# Space Luminosity: República Mexicana



Fuente: National Oceanic and Atmospheric Administration's National Geophysical Data Center.

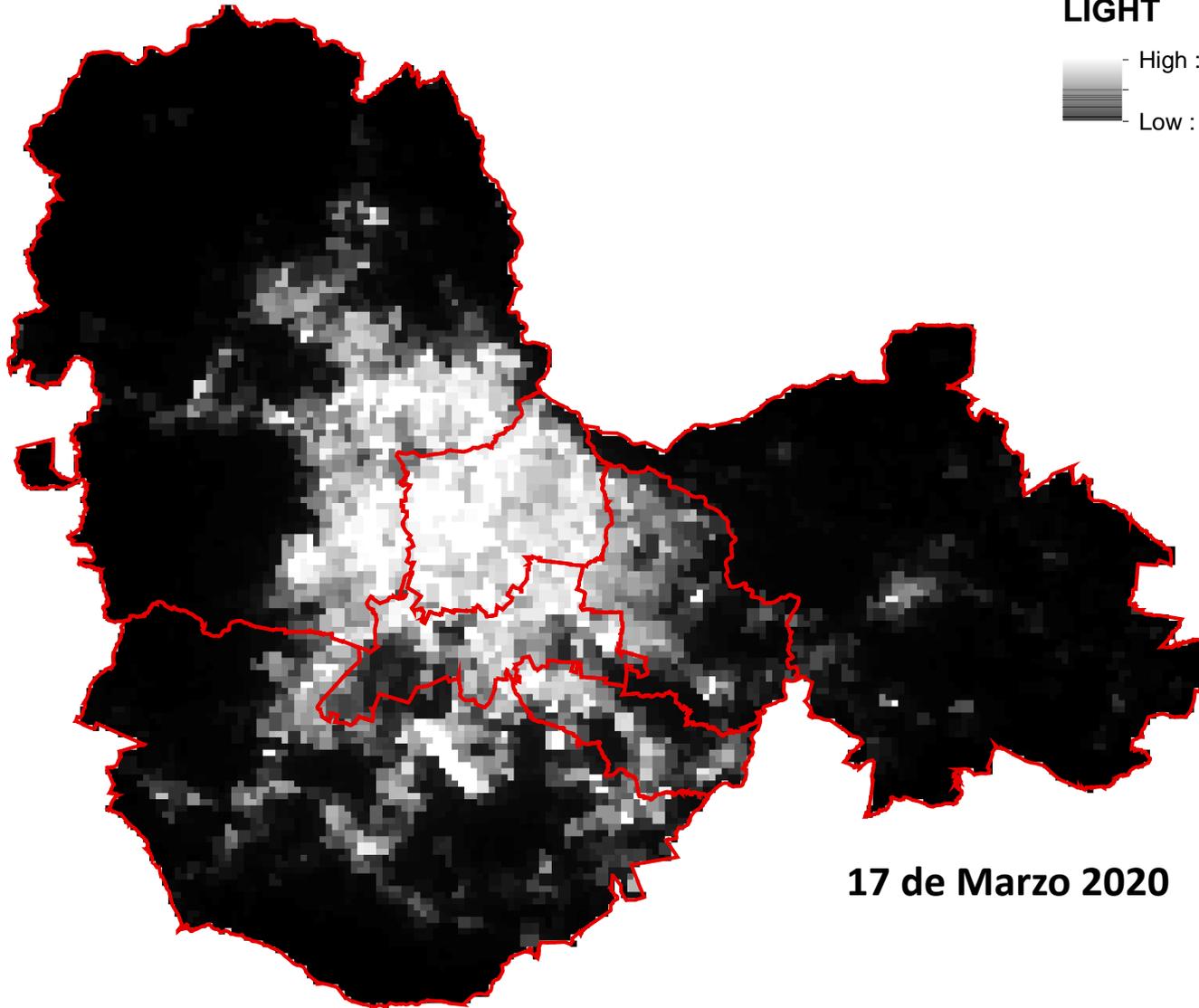
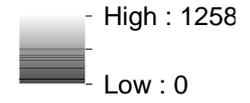
# Space Luminosity: ZMG



01 de Marzo 2020

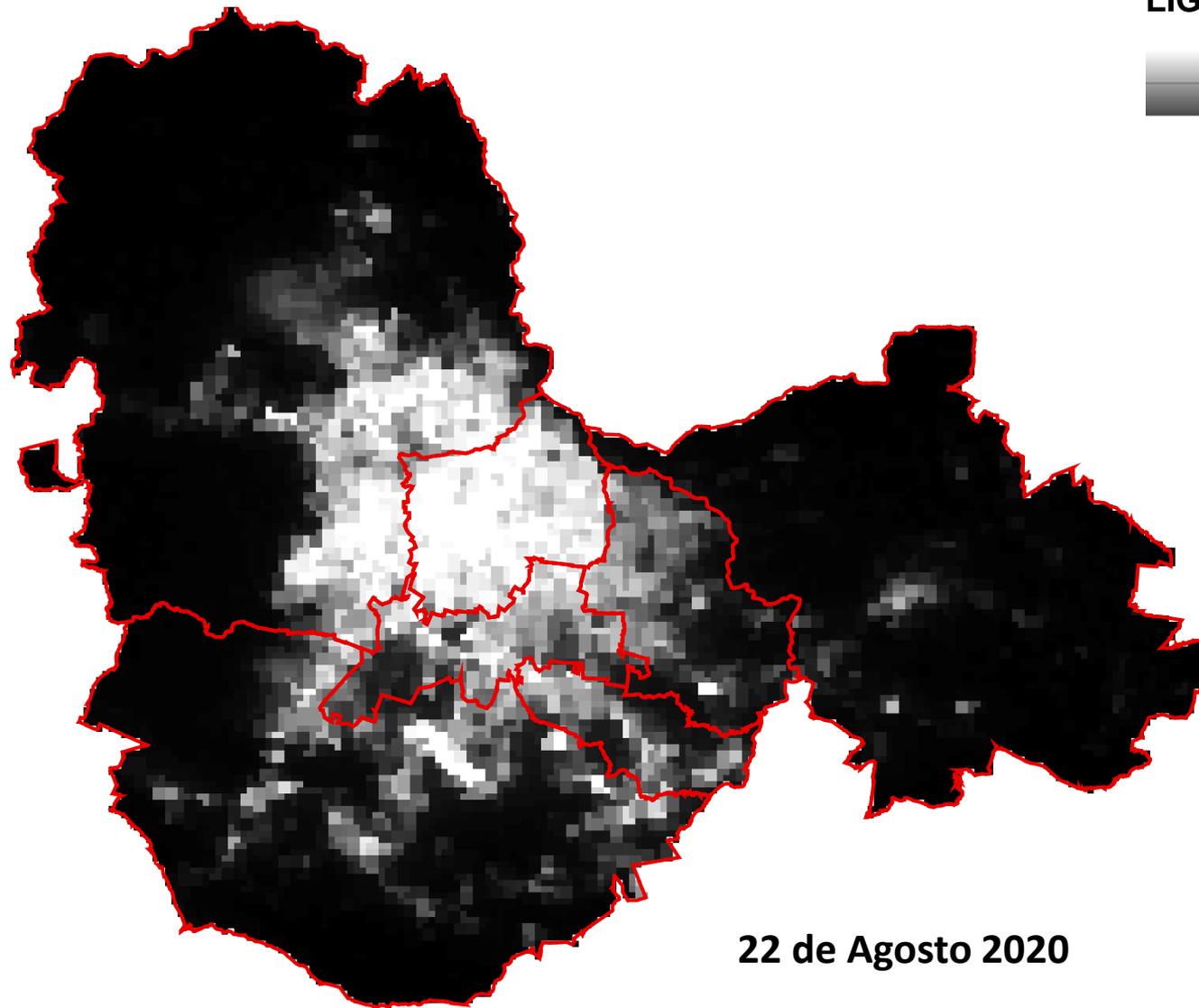
# Space Luminosity: ZMG

**LIGHT**



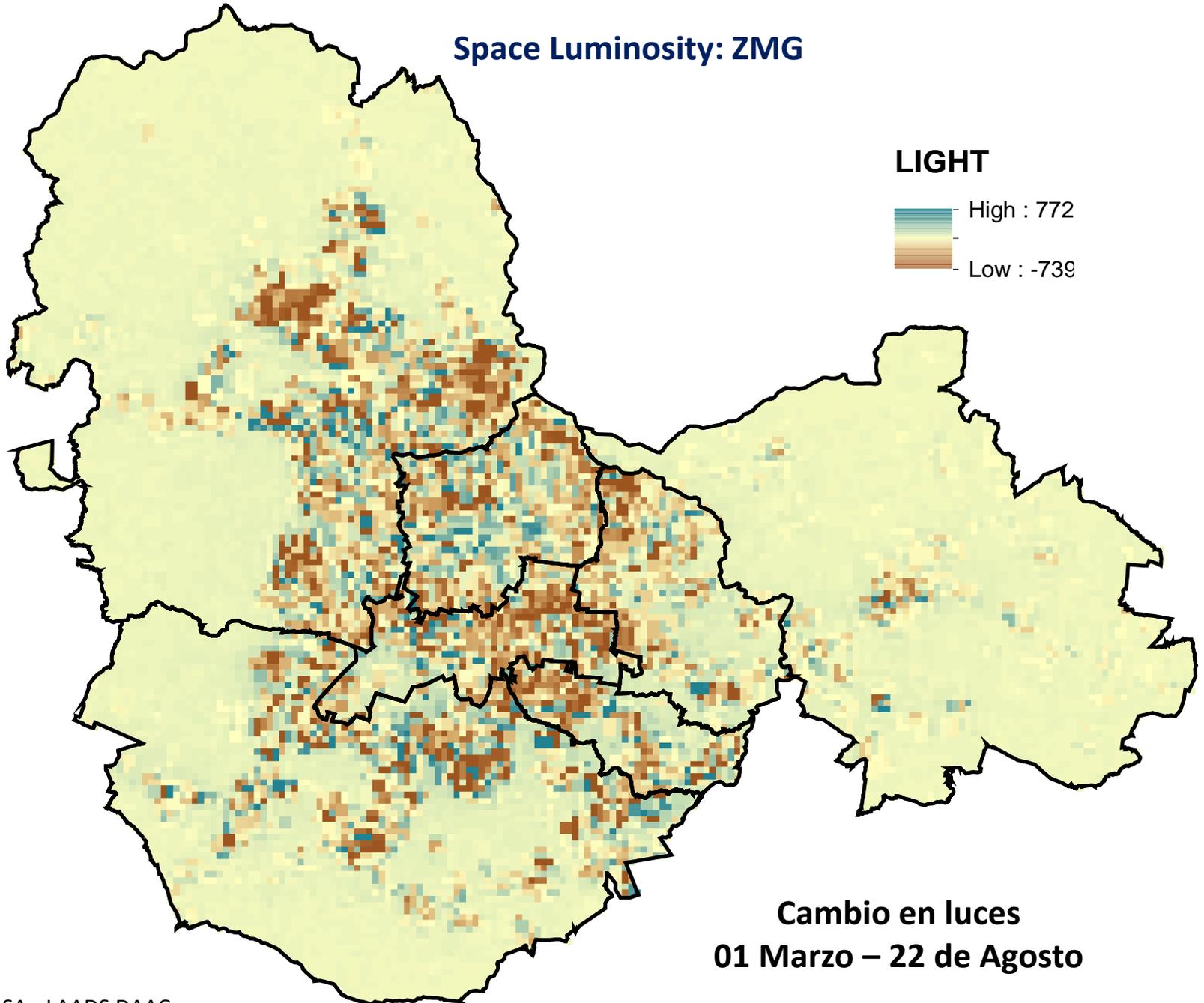
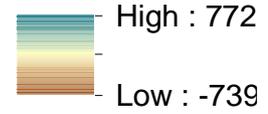
**17 de Marzo 2020**

# Space Luminosity: ZMG



# Space Luminosity: ZMG

## LIGHT



## II.Motivación

- Dificultad de medir crecimiento económico a nivel subnacional, el cambio en luminosidad como instrumento de crecimiento económico resulta ser una variable complementaria.
- Los hechos estilizados sugieren que los cambios positivos en la luminosidad podrían explicar el crecimiento económico.
- En este contexto, bajo Henderson's et al. (2012) es relativamente fácil de definir una región y obtener su crecimiento económico en el tiempo.
- Henderson et al. (2012) con la metodología propuesta afirman que el crecimiento económico en el África subsahariana es más alto en las zonas interiores que en las zonas costeras.
- Instrumento de crecimiento económico
- Contraste empírico de la relación entre desigualdad del ingreso y crecimiento económico.
- Corrección de problemas de edogeneidad en modelos econométricos.

# III. Revisión de Literatura

## Instrumento de crecimiento económico a través de luminosidad

Sutton et al. (2007) que aproximan la tasa de crecimiento del PIB utilizando las luces nocturnas de las imágenes satelitales, por su parte,

Ghosh et al. (2009) obtuvo la diferencia entre la luminosidad y las cifras oficiales sobre las tasas de crecimiento del PIB para medir la informalidad,

Chen y Nordhaus (2011) calculan el rendimiento económico utilizando imágenes de satélites.

**Henderson et al. (2012, AER)** complementa las tasas de crecimiento del PIB informe oficial con estimaciones del PIB utilizando la luminosidad, este último se utiliza como guía del presente trabajo.

La ventaja de tener acceso a datos previamente no disponibles y sin ninguna manipulación, la contrasta Lee (2016) que utilizó las luces nocturnas para estimar la actividad económica en Corea del Norte, cuyo gobierno no produce estadísticas económicas creíbles.

En otro ejemplo, utilizando teledetección (Imagen satelital) Burgess et al. (2012), estudiaron la deforestación en Indonesia. La silvicultura está muy regulada en Indonesia, pero dada la corrupción latente en ese país se pasa por alto la tala ilegal. Por lo tanto, las estadísticas administrativas, elaboradas por instancias públicas, están sujetas a información incorrecta o modificada. datos satelitales les permitieron medir la deforestación.

## **Otros instrumentos de crecimiento económico**

Young (2009) construye proxies para medir crecimiento del consumo en 56 países en desarrollo mediante el uso de datos microeconómicos en las Encuestas Demográficas y de Salud.

Good (1994) estima la producción en 22 subregiones del Imperio de Habsburgo en el período 1870-1910 usando proxies tales como el número de cartas enviadas por habitante.

## IV. Aplicaciones

**López, A. J. M. (2020).** COVID - 19 y su impacto económico en la Zona Metropolitana de Guadalajara: Una aproximación a través del uso de sensores remotos. La Universidad de Guadalajara - Cátedra CONACyT de Pobreza, Migración e Inseguridad.

**López, A. J. M., & Olivares, D. G. (2021, August).** Economic growth and state income inequality in Mexico, 2005-2013: Luminosity geoinicator as an instrument for measuring GDP. In *2021 Mexican International Conference on Computer Science (ENC)* (pp. 1-7). IEEE.

# V. ARC GIS – STATA

## Comandos

```
cd "C:\Users\USER\Documents\ESPATIAL"  
ras2dta, f(f1) idcell(id) x(4032) y(5432) genx(x) geny(y) head sav(f2t) replace clear  
use "C:\Users\USER\Documents\ESPATIAL\f2t.dta", clear  
drop if f1==.  
drop id  
gen pointid = _n  
merge 1:m pointid using "C:\Users\USER\Documents\ESPATIAL\1992\i1992point.dta"  
drop if f1==.  
by cve_ent, sort : egen float SUMLIGHT = total(f1)
```

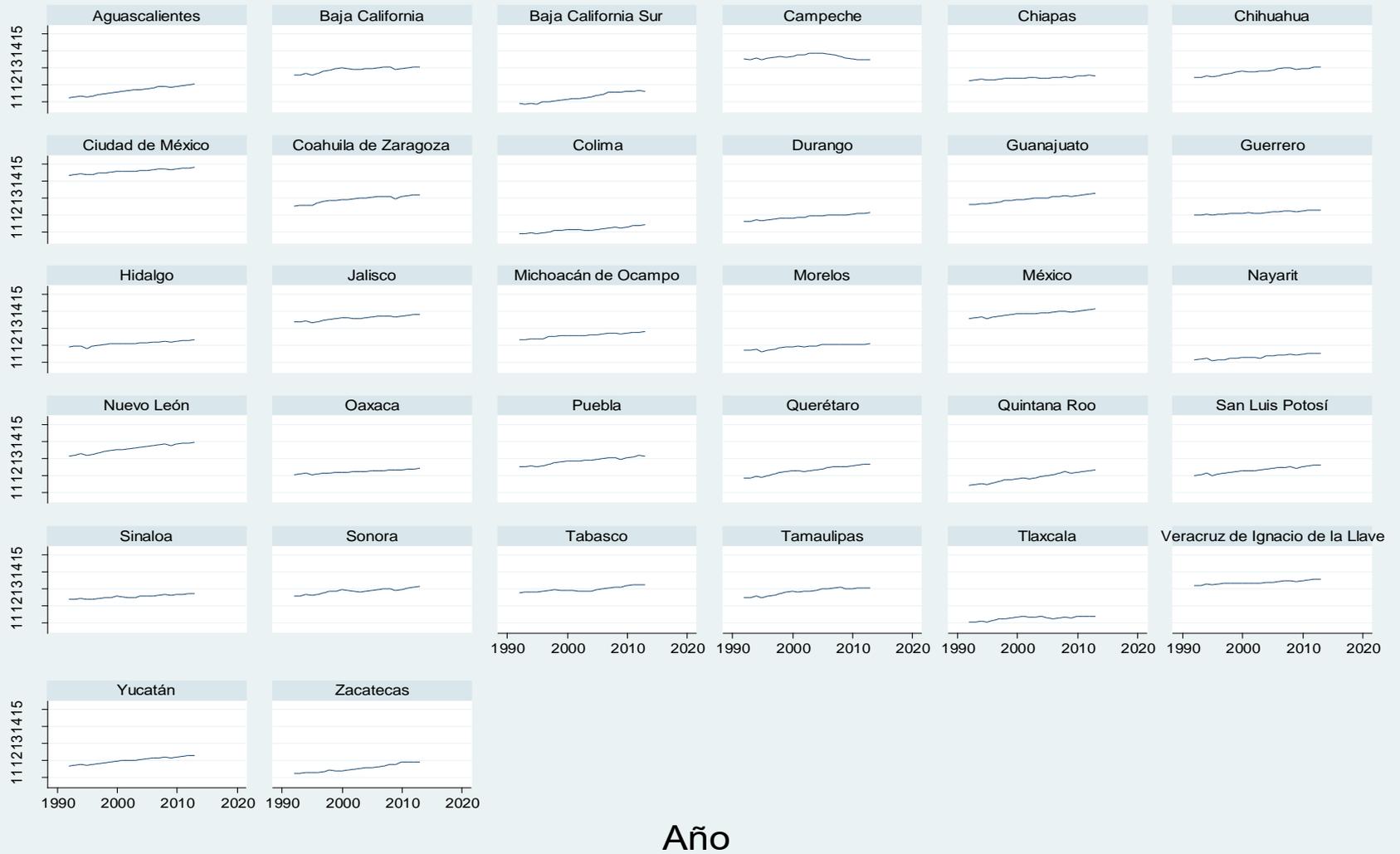
# VI. GEODA – STATA

## Comandos

```
spwmatrix import using C:\Users\USER\Documents\ESPATIAL\ENT.gal, wname(E) xport(E, txt)
insheet using "C:\Users\USER\Documents/E.txt", delim(" ") clear
save "E.dta"
gen id = _n
order id, first
gsort -id
drop id
gen id = _n
order id, first
drop in 33
drop v33
drop id

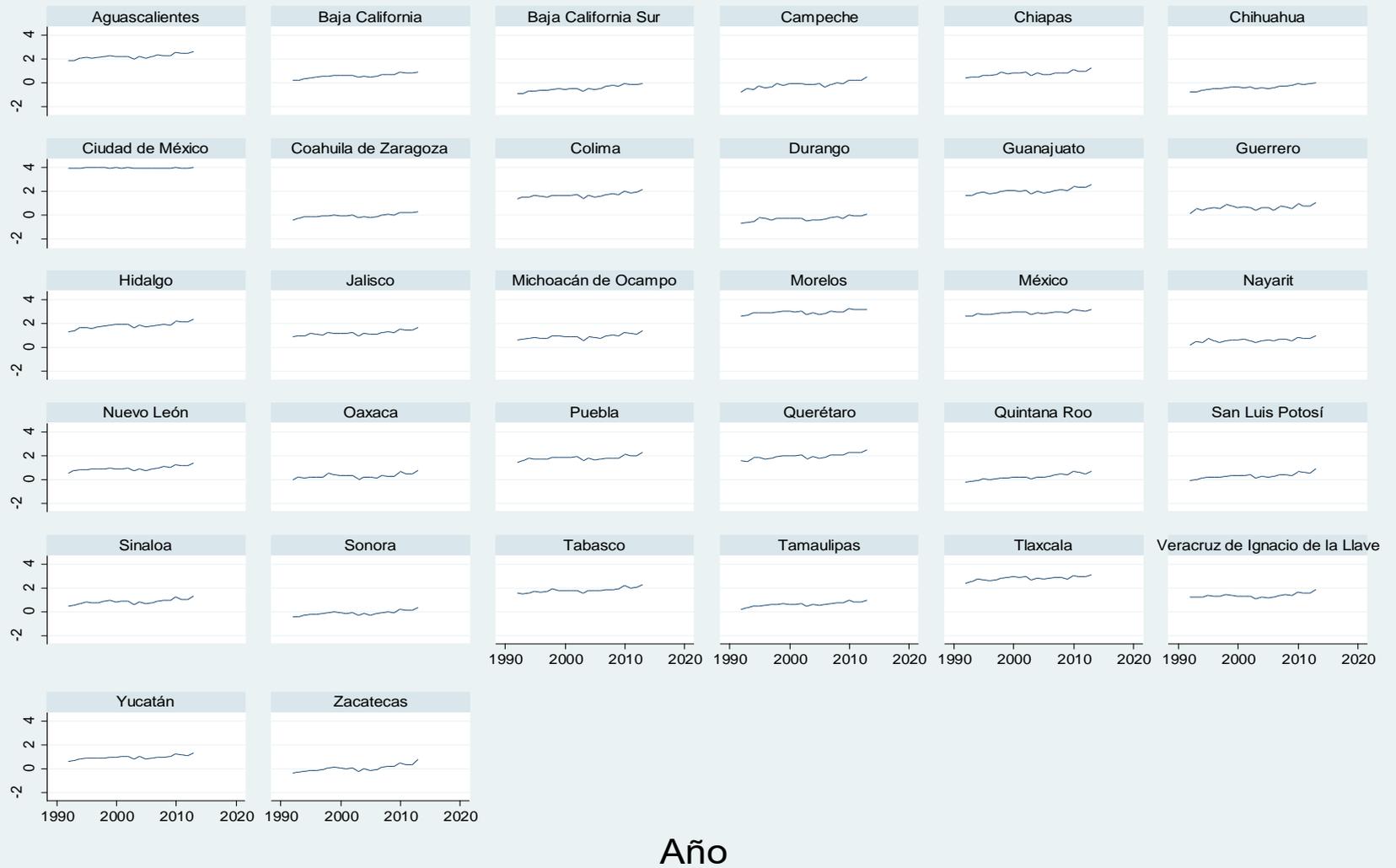
clear all
set more off
```

# Graficas 1: Tasas de crecimiento del PIB, 1992 – 2013.



Graphs by nombre

## Grafica 2. Tasas de crecimiento de luminosidad, 1992 – 2013.



Graphs by nombre

Fuente: ver tabla 1.

## V. Limitaciones

- La calidad de las imágenes provienen de diferentes satélites: Cambio tecnológico se controla económicamente .
- El tamaño de los píxeles cambia a través de la latitud.
- Algunos píxeles caen en líneas imaginarias de fronteras políticas.
- La luminosidad presenta un efecto distorsionado a pesar de las correcciones climatológicas por la fuente. Promedios anuales de luz.
- Las métricas de luminosidad están limitadas hasta: 63.
- Campeche y CDMX muestran comportamientos de crecimiento económico y luces distintos.
- Etc...

## VI. Instrumento de CE: Luminosidad como medida de actividad económica.

La ecuación especifica la relación del crecimiento de PIB real y el crecimiento de las luces, en esta aplicación el crecimiento de las luces se usa para instrumentar el crecimiento del PIB real con fines predictivos y asociativos.

$$Z_{jt} = \theta_0 + \varphi X_{jt} + e_{jt}$$

Donde:

$Z_{jt}$  =  $\Delta$ PIB real del estado  $j$  en el tiempo  $t$

$X_{jt}$  =  $\Delta$ Luces por kilometro cuadrado del estado  $j$  en el tiempo  $t$

**Tabla3. Resultados de la regresión para México; Crecimiento en PIB real.**

|                               | ln(GDP)      | ln(GDP)      | ln(GDP)      | ln(GDP)      | ln(GDP)      | ln(GDP)      |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                               | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            |
| ln(lights/area)               | 0.649**      | 0.655**      | 0.654**      | 0.688**      |              | 0.290*       |
|                               | <i>0.273</i> | <i>0.292</i> | <i>0.272</i> | <i>0.306</i> |              | <i>0.172</i> |
| ln(lights/area)sq.            |              | -0.009       |              |              |              |              |
|                               |              | <i>0.044</i> |              |              |              |              |
| ln(count top coded+1)         |              |              | 0.003        |              |              |              |
|                               |              |              | <i>0.009</i> |              |              |              |
| ln(unlit)                     |              |              | 0.022        |              |              |              |
|                               |              |              | <i>0.024</i> |              |              |              |
| Spatial Gini                  |              |              |              | 0.38**       |              |              |
|                               |              |              |              | <i>0.306</i> |              |              |
| ln(GWH)                       |              |              |              |              | 0.747**      | 0.655**      |
|                               |              |              |              |              | <i>0.328</i> | <i>0.295</i> |
| Observations                  | 704          | 704          | 704          | 704          | 704          | 704          |
| States                        | 32           | 32           | 32           | 32           | 32           | 32           |
| (Within state) R <sup>2</sup> | 0.793        | 0.793        | 0.793        | 0.794        | 0.811        | 0.813        |

Notes: All specifications include state and year fixed effects.

\* Significant at the 1 % level.

\*\* Significant at the 5 % level.

\*\*\* Significant at the 10 % level.

**¡Gracias!**