

Documento del trabajo para el Encuentro Nacional de Comisiones de Voto en el Extranjero: rumbo a las elecciones 2024, en el marco del Seminario Permanente de Participación Migrante, Instituto Electoral del Estado de Guanajuato. Octubre 2023

Estructura estadística del Voto de las mexicanas y mexicanos residentes en el extranjero 2018-2023.

Mtro. Juan Antonio Silva Espinoza.

Consejero Electoral. Instituto Electoral de Coahuila

juan.antonio.silva@iec.org.mx

Resumen: *Se realiza el modelado estadístico del comportamiento del Voto de las mexicanas y mexicanos residentes en el extranjero (VMRE) para las elecciones locales 2018-2023 de los estados de Aguascalientes, Baja California Sur, CDMX, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Edomex, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Yucatán y Zacatecas. Se modela el comportamiento de la variable objetivo (VMRE) respecto de la Lista Nominal de la entidad (LN), Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero (LNERE), el Índice de Intensidad Migratoria (IIM)¹ y el porcentaje de participación ciudadana en cada elección.*

Objetivo

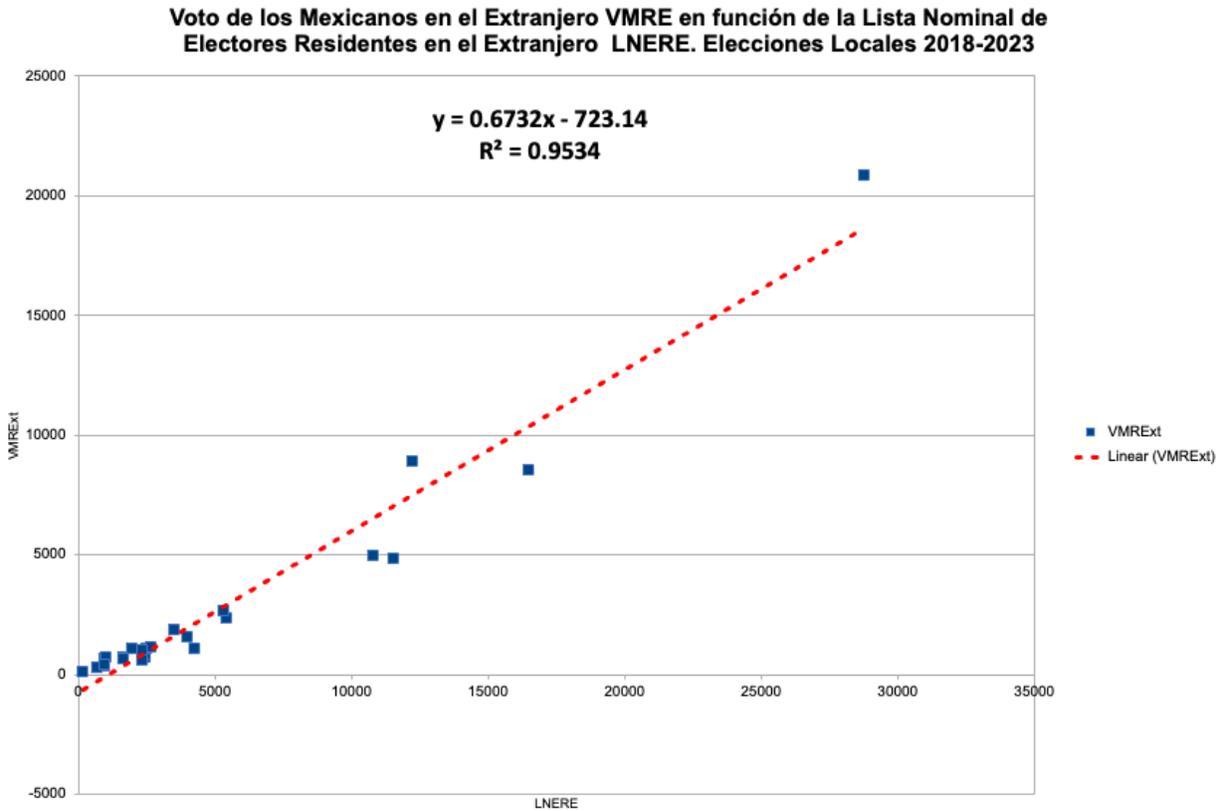
Con el propósito de identificar las estrategias para incentivar el voto de las personas residentes en el extranjero, se construye un modelo matemático del comportamiento del Voto de las mexicanas y mexicanos residentes en el extranjero (VMRE) para las elecciones locales 2018-2023 respecto de la Lista Nominal de la entidad (LN), Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero (LNERE), el Índice de Intensidad Migratoria (IIM) y el porcentaje de participación ciudadana (PC) en cada elección. De esta forma, se puede abordar la temática de interés como un problema de optimización (maximizar el voto de las personas residentes en el extranjero) sujeto a restricciones (marco normativo vigente y presupuesto disponible). En este caso, conforme la teoría estándar de optimización, corresponderá identificar el comportamiento de la variable objetivo (VMRE) respecto de cada una de las variables propuestas como independientes (LNERE, LN, IIM y PC), para determinar si es posible establecer un comportamiento sistémico del fenómeno y en su caso, las estrategias posibles de acción por parte de las autoridades electorales.

1 Consejo Nacional de Población CONAPO (2021). Índice de Intensidad Migratoria México-Estados Unidos por entidad federativa y municipio 2020. Disponible para consulta en <http://www.omi.gob.mx/work/models/OMI/Resource/2802/IIMMexEEUU2020.pdf>

1. Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero

La Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero se conforma de las personas que cuentan con una credencial de elector vigente expedida en el extranjero o en territorio nacional que residen en el extranjero y que han elegido registrarse para participar en la siguiente elección emitiendo su sufragio fuera de territorio nacional. En este sentido, es un prerrequisito para la emisión del voto en el extranjero. Al realizar la regresión lineal $VMRE \sim LNERE$, se obtiene un coeficiente de determinación R^2 de 0.9534 , es decir, el modelo propuesto explica hasta el 95.34% del comportamiento de la variable objetivo con la variable independiente propuesta.

Es importante destacar que todas las entidades federativas analizadas se ajustan al modelo, y la regresión lineal establece una pendiente de 0.6732 . Es decir, para cada 100 personas adicionales que efectúen su registro en la Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero, es posible esperar que el número esperado de votos se incremente en 67 sufragios.

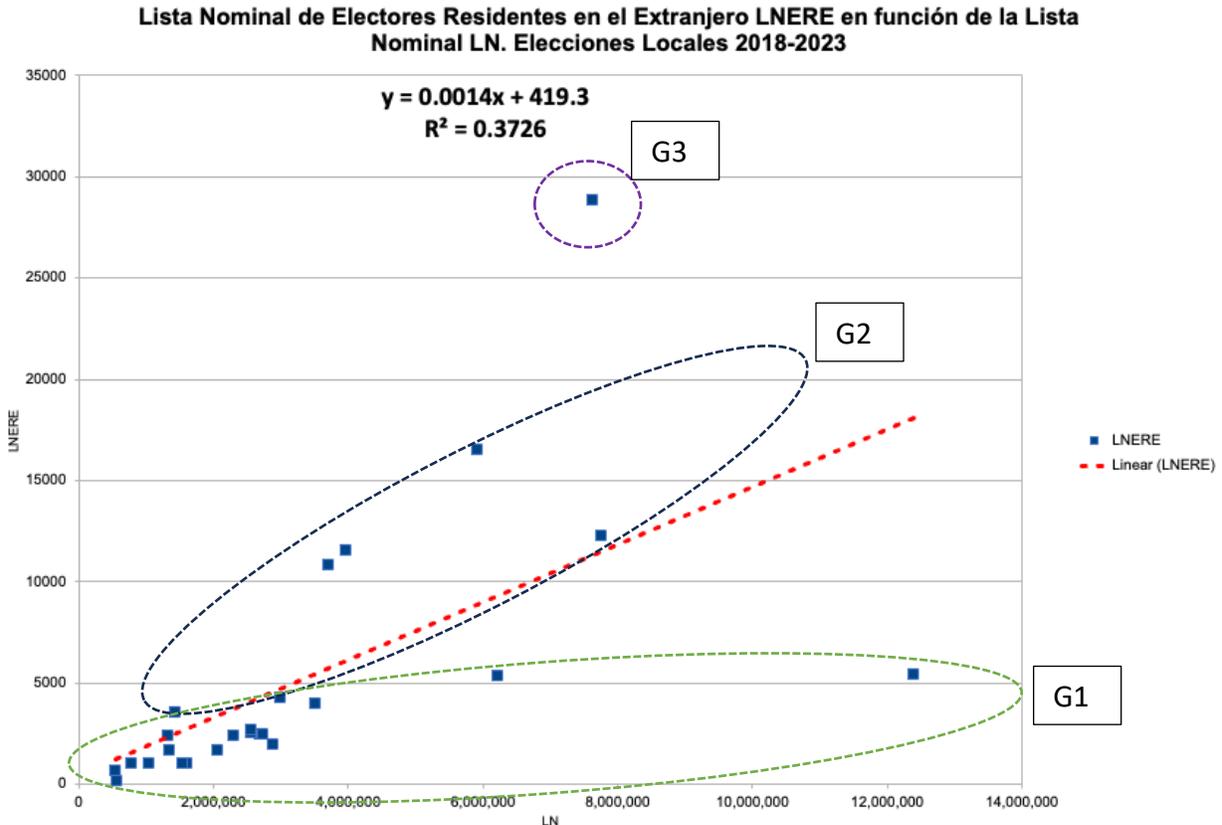


2 “El coeficiente de determinación (**R cuadrado**) indica la cantidad proporcional de variación en la variable de respuesta y, explicada según las variables independientes X en el modelo de regresión lineal. Cuanto mayor sea el R cuadrado, mayor será la variabilidad explicada por el modelo de regresión Lineal”. Definición y mayor información disponible en: https://www.mathworks.com/help/stats/coefficient-of-determination-r-squared_es.html

2. Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero ponderada respecto de la Lista Nominal de la Entidad

¿Cómo explicar cuáles son las razones determinantes para que las personas decidan inscribirse en la LNERE? De forma intuitiva, podemos esperar que las entidades que tienen una Lista Nominal mayor, conformen también un Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero Mayor. Al estudiar el comportamiento de las diferentes entidades federativas en la conformación de la Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero (LNERE), resulta plausible comparar esta variable respecto de la magnitud relativa de la Lista Nominal (LN), para identificar en su caso si existe un comportamiento sistemático.

Un análisis exploratorio de un modelo nacional $LNRE \sim LN$, tiene un nivel explicativo bajo ($R^2 = 0.3726$), pero permite identificar la existencia de tres subconjuntos o grupos de entidades con comportamientos distintos.



En la parte inferior de la gráfica³, se observa un comportamiento para los estados de Chiapas y Yucatán en 2018; Puebla 2019; Baja California Sur, Chihuahua, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas en 2021; Aguascalientes, Durango,

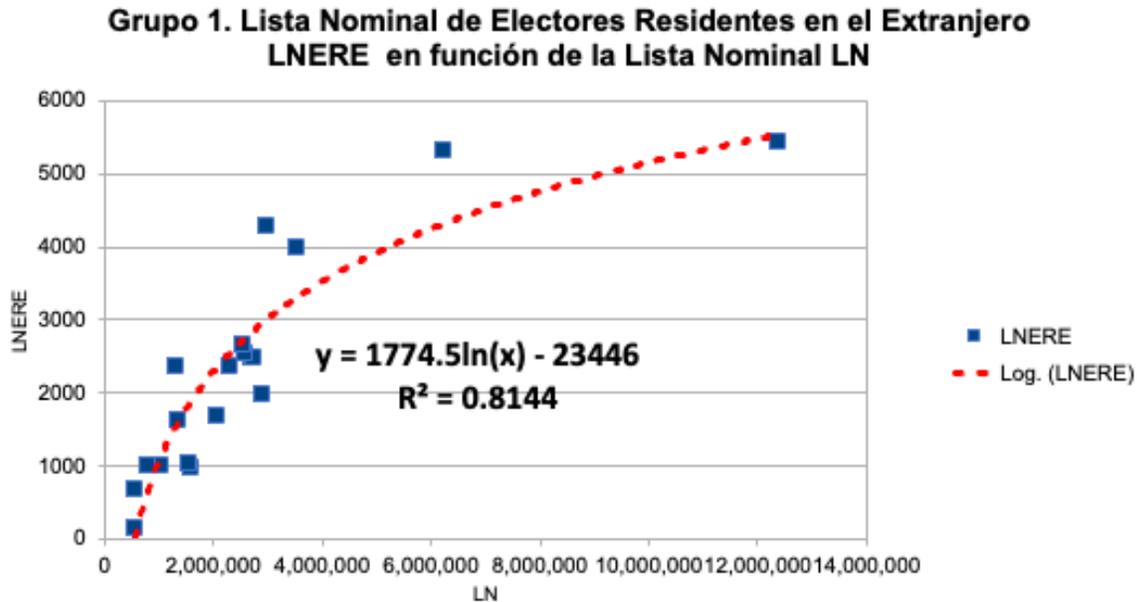
³ Para la determinación analítica de los tres subgrupos de análisis, se construyó la variable auxiliar $VMRE/LN$, agrupando luego $0 \leq G1 \leq 0.00099$, $0.001 \leq G2 \leq 0.002$, $0.002 < G3$.

Oaxaca y Tamaulipas en 2022; y Coahuila, Estado de México y Tamaulipas en 2023. Este grupo se denominará Grupo 1 (G1). El segundo grupo (G2) está conformado por el comportamiento de los estados de Guanajuato, Jalisco, Morelos y Puebla en 2018; y la Ciudad de México en 2021.

El tercer grupo (G3) corresponde al comportamiento particular de la Ciudad de México en 2018.

Grupo 1.

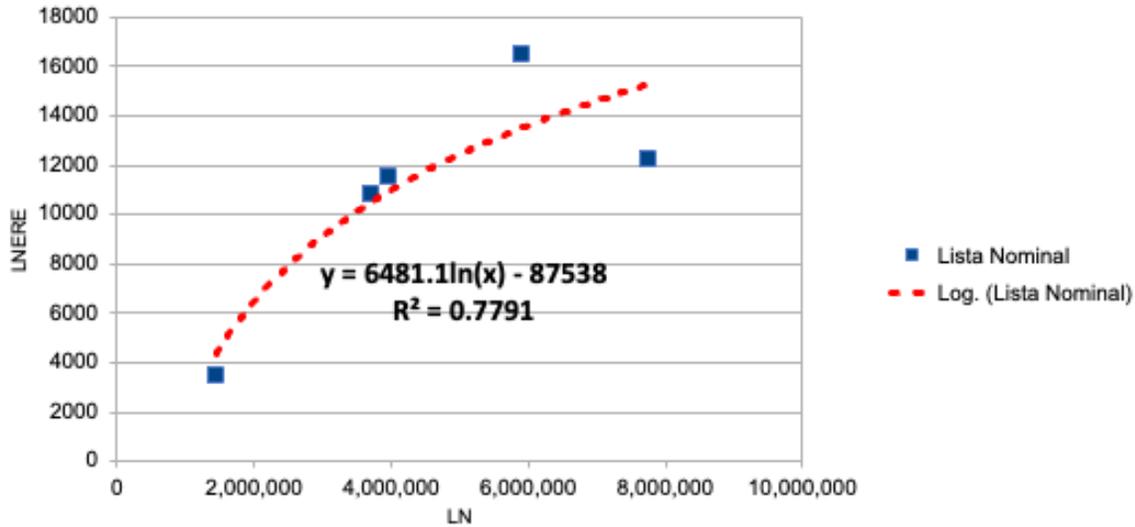
Los estados de Chiapas y Yucatán en 2018; Puebla 2019; Baja California Sur, Chihuahua, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas en 2021; Aguascalientes, Durango, Oaxaca y Tamaulipas en 2022; y Coahuila, Estado de México y Tamaulipas en 2023, tienen un comportamiento similar a lo largo del tiempo del estudio. En este caso, la dependencia de la Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero respecto de la Lista Nominal de la Entidad es logarítmica, con un coeficiente de determinación de 81.44%. Es decir, el número de personas inscritas en la LNERE crece conforme la Lista Nominal es mayor, pero lo hace a tasas cada vez menores.



Grupo 2

El segundo grupo, conformado por el comportamiento de los estados de Guanajuato, Jalisco, Morelos y Puebla en 2018; y la Ciudad de México en 2021, tiene también un comportamiento logarítmico en el crecimiento de la Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero respecto de la Lista Nominal de la Entidad. Este modelo tiene un coeficiente de determinación de 77.91%.

Grupo 2. Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero LNERE en función de la Lista Nominal LN



Grupo 3

El comportamiento de la Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero de la Ciudad de México en la elección de 2018 (28,803), no corresponde a ninguno de los modelos propuestos, por lo cual habría de merecer un estudio de caso particular.

3. Índice de Intensidad Migratoria⁴

En los numerales anteriores, se ha establecido que es plausible modelar una dependencia lineal del Voto de los Mexicanos Residentes en el Extranjero (VMRE) respecto de la Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero (LNERE):

$$VMRE \sim mLNERE + b$$

Donde $m = 0.6732$, $b = -723.14$

4 Nota técnica. CONAPO (2021). “El Índice de Intensidad Migratoria México-Estados Unidos elaborado en la SG-CONAPO se deriva de estimaciones con base en los cuestionarios ampliados de los Censos de Población y Vivienda 2000, 2010 y 2020... Conceptualmente, el Índice de Intensidad Migratoria México-Estados Unidos es una medida sintética que informa integralmente del fenómeno migratorio entre ambos países, y con este carácter se constituyó en instrumento “puntual” de conocimiento de la dinámica de migración internacional”. **Para este documento de trabajo, el IIM se re expresó $IIM^* = 1-IIM$, para facilitar la interpretación (a mayor nivel de índice, la entidad presenta mayor intensidad migratoria). En la construcción original de CONAPO, una entidad con alto nivel de intensidad migratoria, tiene un valor numérico inferior, pues se encuentra más alejada de la situación definida como deseable.**

Información disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/666981/Nota_tecnico_metodologica_IIM_Mex-EUA_2020.pdf

Así mismo, que ésta última guarda una relación logarítmica respecto de la Lista Nominal (LN) de cada entidad:

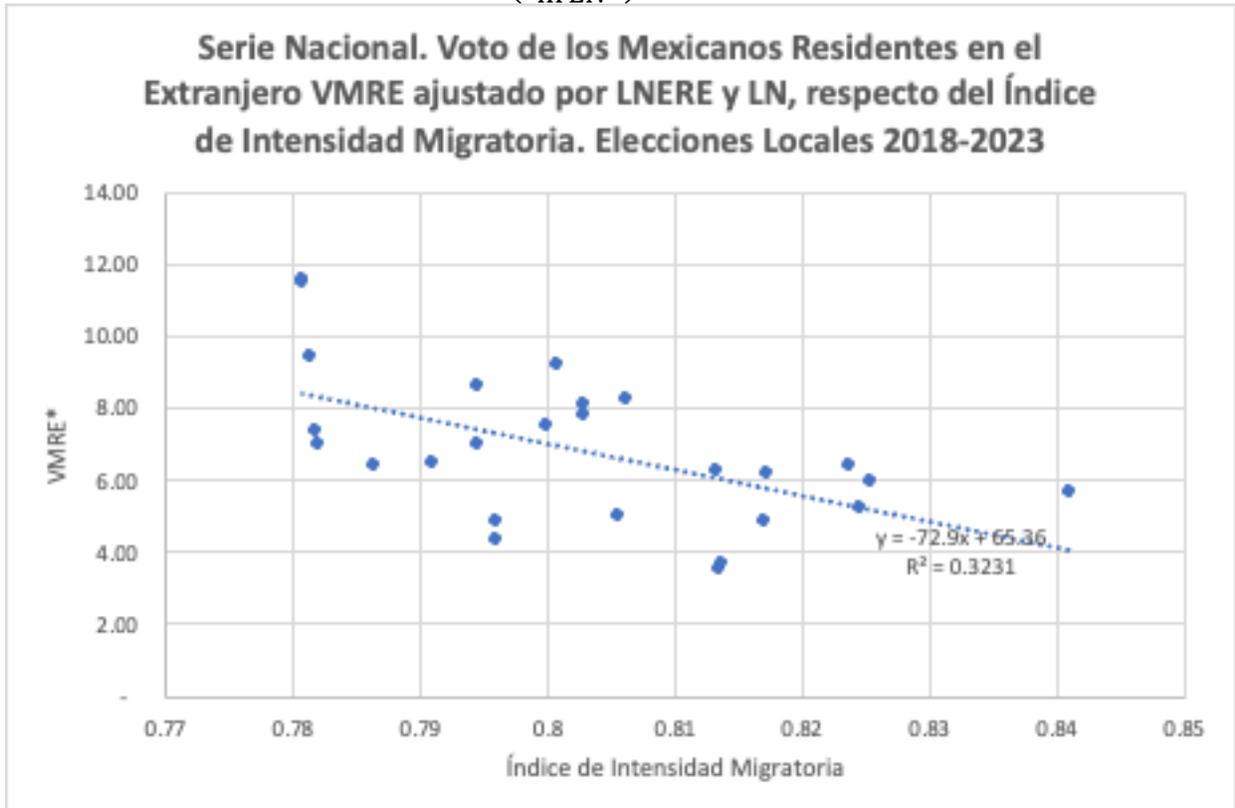
$$LNERE \sim m \ln LN + b$$

Donde $m = 1774.5$ para el **Grupo 1**, 6481.1 para el **Grupo 2**; $b = -23446$ para $G1$ y -87538 para $G2$.

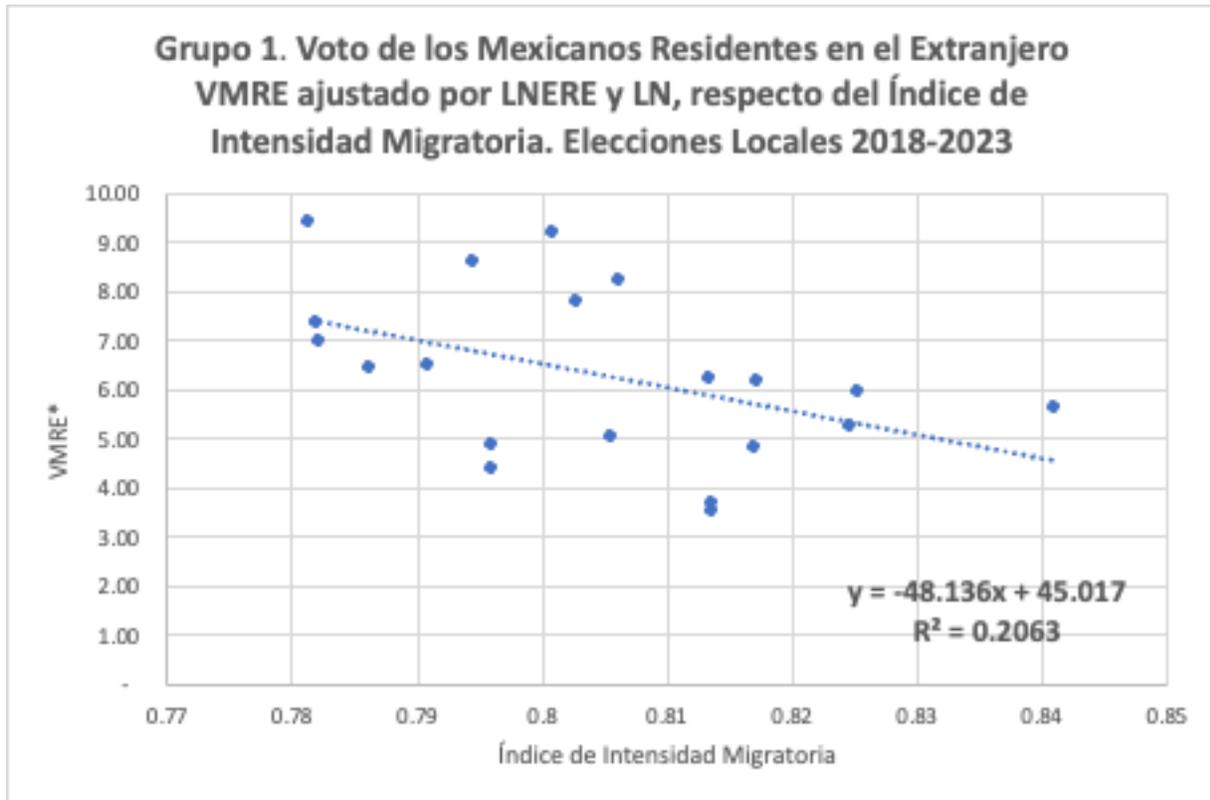
De igual forma, se ha establecido la existencia de tres grupos de entidades, con comportamientos distintos entre sí.

Por lo tanto, para poder realizar el análisis de la relación que guarda nuestra variable objetivo, el Voto de los Mexicanos Residentes en el Extranjero, con el Índice de Intensidad Migratoria por entidad federativa, es necesario que el número de votos se pondere respecto a la Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero, ajustada conforme al tamaño de la Lista Nominal de cada entidad. Para ello se utilizará la variable auxiliar:

$$VMRE^* = \frac{VMRE}{\left(\frac{LNERE}{\ln LN}\right)} = (\ln LN) \frac{VMRE}{LNERE}$$



Grupo1



Al realizar el ajuste del modelo de regresión lineal del Índice de Intensidad Migratoria ajustado, respecto del Voto de las Mexicanas y los Mexicanos Residentes en el Extranjero para las entidades del Grupo 1, ajustado conforme los modelos por Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero y Lista Nominal de la entidad, se observa una ligera incidencia (R^2 0.2063) en la capacidad explicativa del modelo. Así mismo, ocurre una pendiente negativa, lo cual significaría que en todo caso el Voto de los Mexicanos Residentes en el Extranjero ocurre con mayor magnitud en las entidades federativas que tienen un Índice de Intensidad Migratoria ajustado menor, es decir, aquellos en los que el fenómeno migratorio es de menor intensidad.

Grupo 2

En las entidades que conforman el Grupo 2 (Puebla, Guanajuato, Morelos, Jalisco en 2018 y CDMX en 2021), el modelo mantiene la correlación negativa entre el Voto de las Mexicanas y los Mexicanos Residentes en el Extranjero, ajustado por Lista Nominal y Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero, respecto del Índice de Intensidad Migratoria ajustado. Sin embargo, a diferencia del Grupo 1, en este caso la capacidad explicativa del modelo es de mayor importancia (R^2 0.6401)



4. Participación ciudadana

En la serie nacional ajustada del Voto de las Mexicanas y los Mexicanos Residentes en el Extranjero, respecto del porcentaje de participación ciudadana en cada elección local, se observa una correlación⁵ de 0.3899. Es decir, existe una relación positiva entre ambas variables, si bien su magnitud es limitada. De forma gráfica, se puede observar el siguiente comportamiento:

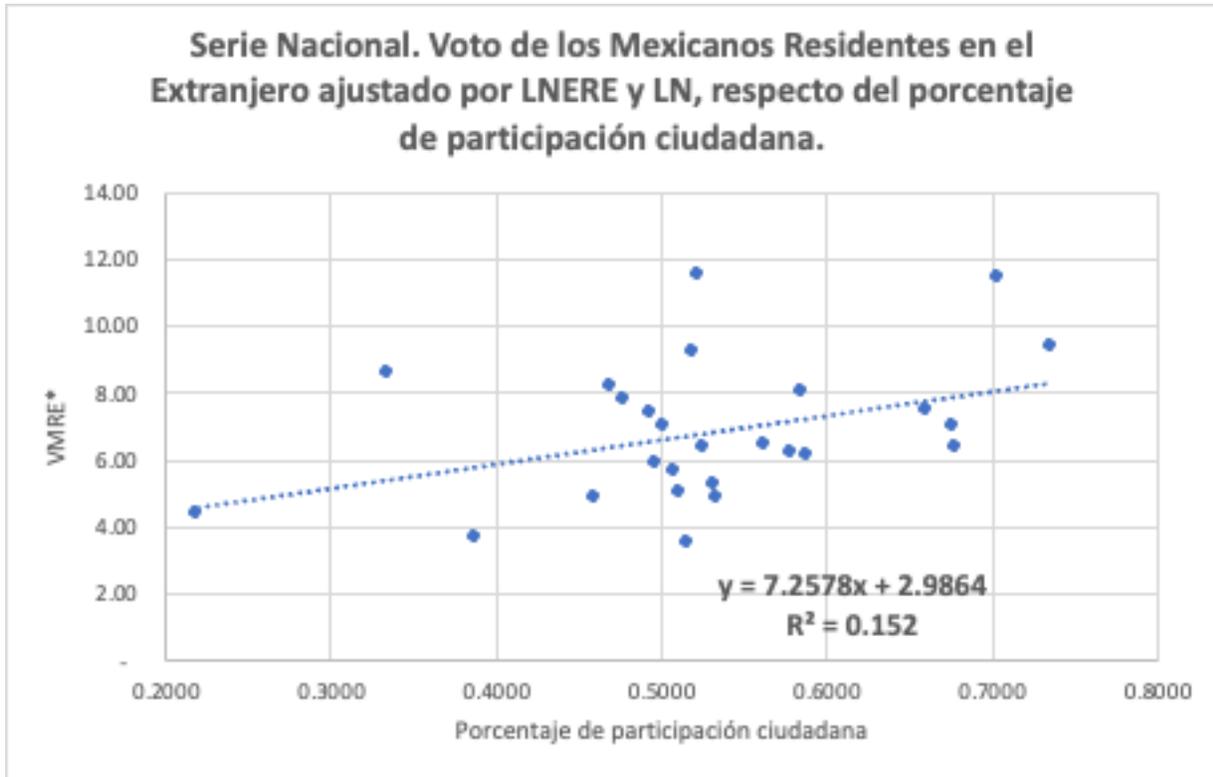
⁵ Conforme el sitio **MathWorks**, “la correlación cuantifica la fuerza de una relación lineal entre dos variables. Cuando no hay correlación entre dos variables, no hay tendencia para que los valores de las variables aumenten o disminuyan al unísono. Sin embargo, dos variables que no están correlacionadas no son necesariamente independientes, porque pueden tener una relación no lineal.

Puede usar la correlación lineal para investigar si existe una relación lineal entre las variables sin tener que asumir o ajustar un modelo específico a sus datos. Dos variables que tienen una correlación lineal pequeña o inexistente pueden tener una relación no lineal fuerte. Sin embargo, calcular la correlación lineal antes de ajustar un modelo es una forma útil de identificar variables que tienen una relación simple. Otra forma de explorar cómo se relacionan las variables es crear gráficas de dispersión de los datos.

La covarianza cuantifica la fuerza de una relación lineal entre dos variables en unidades relacionadas con sus varianzas. Las correlaciones son covarianzas estandarizadas, lo que proporciona una cantidad sin dimensiones que mide el grado de una relación lineal, separada de la escala de cualquiera de las variables.”

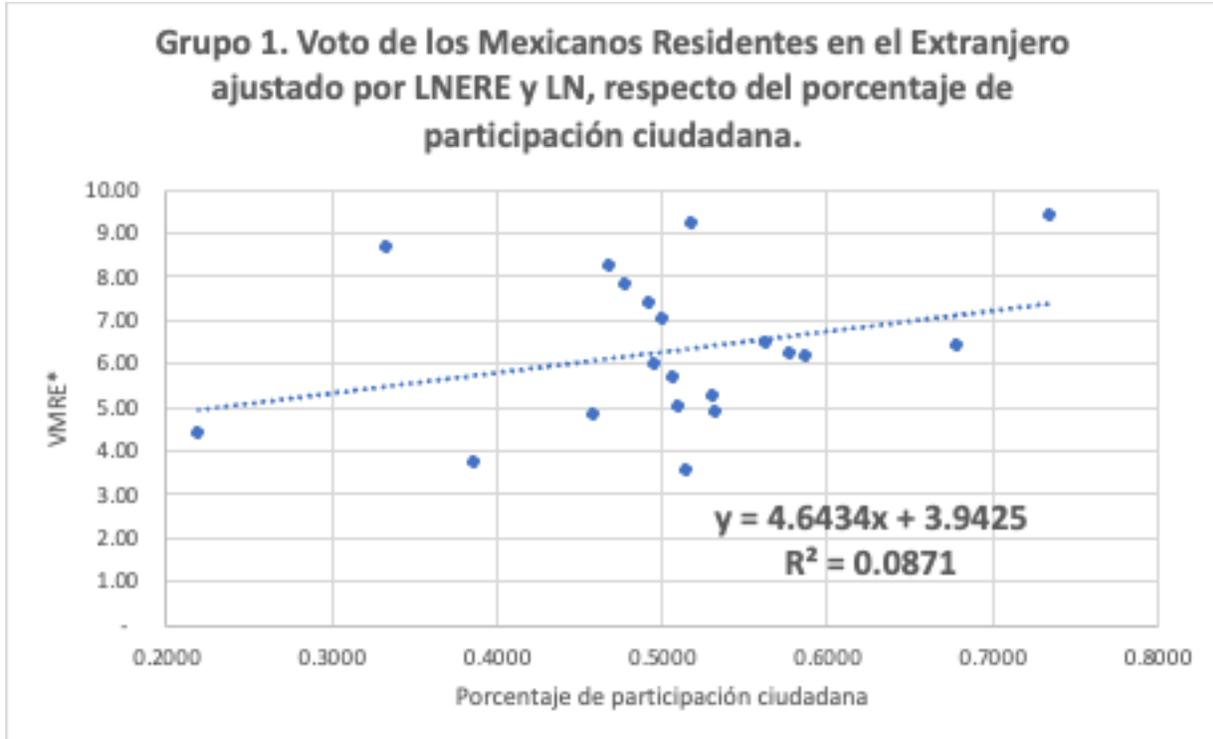
Disponible para consulta en el sitio:

https://la.mathworks.com/help/matlab/data_analysis/linear-correlation.html



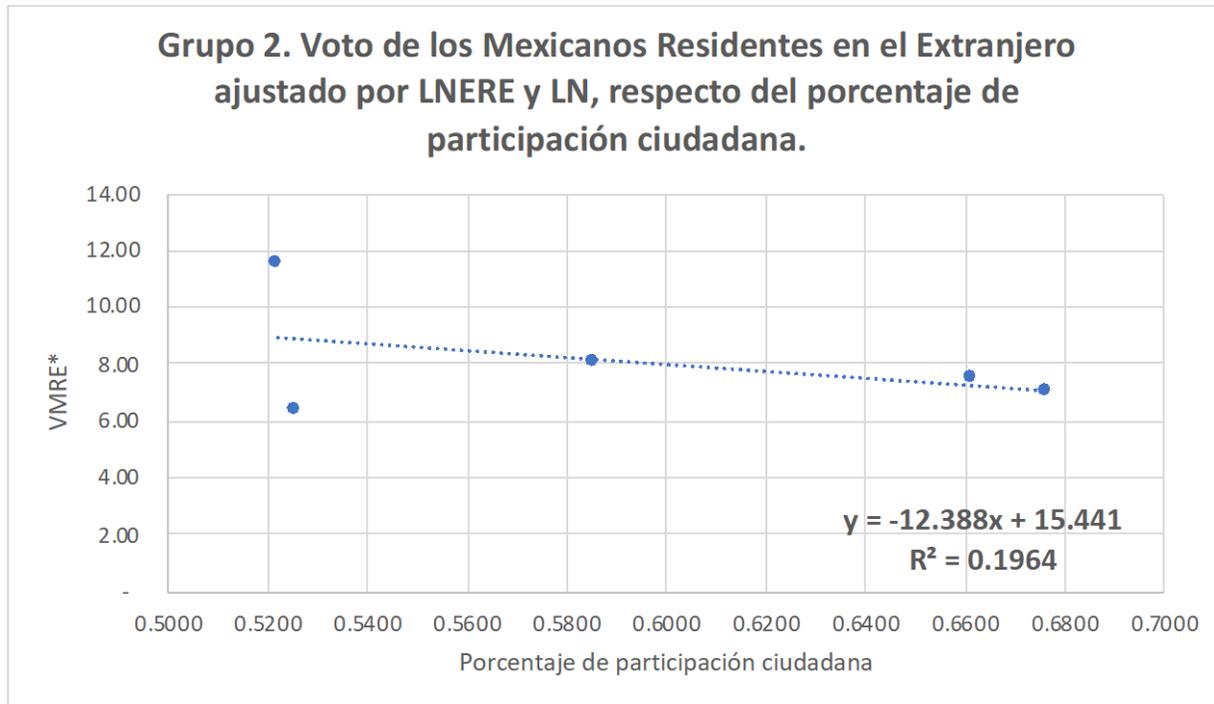
Grupo 1

En las entidades que conforman el Grupo 1 (Chiapas y Yucatán en 2018; Puebla 2019; Baja California Sur, Chihuahua, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas en 2021; Aguascalientes, Durango, Oaxaca y Tamaulipas en 2022; y Coahuila, Estado de México y Tamaulipas en 2023), el porcentaje de participación ciudadana tiene una correlación positiva (0.2950) con el comportamiento del Voto de las Mexicanas y los Mexicanos Residentes en el Extranjero, ajustado por Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero y Lista Nominal de la Entidad. Sin embargo, la variabilidad presente en las entidades federativas tiene como resultado un poder explicativo del modelo inferior al 10% (R^2 0.0871), y es inferior al modelo calculado con la serie nacional, es decir, considerando de manera conjunta a los tres grupos previamente identificados.



Grupo 2

En el caso del Grupo 2, el comportamiento de la relación entre la votación recibida del exterior, respecto de la participación ciudadana tiene un sentido negativo. Tanto el coeficiente de correlación (-0.4431) como la pendiente del modelo de ajuste permiten inferir una relación inversa entre ambas variables. En este caso, el coeficiente de determinación del modelo lineal ($R^2 0.1964$) es de más de doble del calculado para el Grupo 1 ($R^2 0.0871$) y supera también al coeficiente de determinación calculado para el modelo nacional ($R^2 0.152$).



Conclusiones

El análisis exploratorio para las 26 elecciones locales que han ocurrido de 2018 a 2023, permite identificar un comportamiento sistemático de la Votación de las Mexicanas y los Mexicanos en el Extranjero (VMRE), respecto del registro en la Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero (LNERE).

Para el caso de la Lista Nominal de cada entidad, es posible identificar dos grupos de entidades que tienen comportamientos similares entre sí. La mayoría de las elecciones analizadas (20) conforman el denominado Grupo 1. Seis elecciones más conforman el denominado Grupo 2, en donde la proporción relativa de registros en la Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero, respecto de la Lista Nominal de la entidad tiene una mayor magnitud relativa. Un tercer caso particular lo constituye la elección de 2018 en la Ciudad de México, la cual presenta características distintas al resto de las elecciones. Es importante señalar que, en elección de la CDMX de 2021, se observa un comportamiento similar al de las demás entidades que conforman el Grupo 2.

De manera particular debe mencionarse que el Índice de Intensidad Migratoria elaborado por CONAPO presenta una correlación negativa con el comportamiento del Voto de las Mexicanas y los Mexicanos Residentes en el Extranjero, lo cual debe conducir a una reflexión ulterior sobre la posibilidad de desagregar el fenómeno migratorio en una escala socioeconómica y sus diversas vertientes del acceso al ejercicio de los derechos político-electorales.

En relación con el porcentaje de participación ciudadana en las elecciones, y su impacto en la votación recibida desde el exterior del país, los dos grupos de entidades identificados presentan comportamientos distintos. Por una parte, el Grupo 1 tiene una discreta relación positiva entre ambas variables, lo cual pudiera resultar acorde a la intuición de las personas interesadas en el estudio del fenómeno político-electoral. Sin embargo, el comportamiento del Grupo 2, donde la presencia de votación desde el exterior, ajustada por lista nominal es inversamente proporcional al porcentaje de participación ciudadana, pudiera en su caso, ser consecuencia de un despliegue de estrategias electorales por parte de los actores políticos, específico de esas elecciones en análisis.

ANEXOS

Anexo I. Tabulado de datos

Año	Entidad	Índice de Intensidad Migratoria*	Lista Nominal LN	Lista Nominal de Electores Residentes en el Extranjero LNERE	Votación de las Mexicanas y los Mexicanos Residentes en el Extranjero VMRE	Participación ciudadana
2018	CDMX	0.7808	7,628,256	28803	20855	0.7044
2018	Chiapas	0.7864	2,572,318	2538	1101	0.6791
2018	Guanajuato	0.8238	3,976,463	11551	4830	0.5253
2018	Jalisco	0.8029	5,911,571	16502	8530	0.5851
2018	Morelos	0.7999	1,442,857	3503	1845	0.6612
2018	Puebla	0.7945	4,500,580	10832	4931	0.6765
2018	Yucatán	0.7814	1,544,062	1033	681	0.7358
2019	Puebla	0.7945	4,589,367	4269	2398	0.334
2021	Baja California Sur	0.7819	561,799	151	84	0.4941
2021	CDMX	0.7808	7,763,457	12226	8906	0.5219
2021	Chihuahua	0.8063	2,894,376	1970	1089	0.4693
2021	Colima	0.8056	557,031	689	260	0.5108
2021	Guerrero	0.8134	2,563,047	2656	1118	0.578
2021	Jalisco	0.8029	6,214,064	5317	2642	0.4784
2021	Michoacán	0.8254	3,524,422	3979	1564	0.4972
2021	Nayarit	0.8246	790,665	994	383	0.5325
2021	Querétaro	0.8009	1,611,053	992	638	0.5198
2021	San Luis Potosí	0.8173	2,069,979	1689	715	0.5887
2021	Zacatecas	0.8410	1,358,765	1640	654	0.5086
2022	Aguascalientes	0.8171	1,035,733	997	347	0.4599
2022	Durango	0.8136	1,329,775	2351	585	0.5158
2022	Oaxaca	0.8137	2,993,658	4289	1061	0.3879
2022	Tamaulipas	0.7960	2,739,835	2481	813	0.5331
2023	Coahuila	0.7910	2,311,816	2350	1035	0.5635
2023	Edomex	0.7822	12,395,763	5424	2318	0.5013
2023	Tamaulipas	0.7960	2,688,320	2481	730	0.2196
		IIM* = 1-IIM				

Anexo II. Índice de Intensidad Migratoria⁶

La columna denominada **IIM***, constituye el Índice de Intensidad Migratoria ajustado para los efectos del análisis en el presente documento de trabajo, calculado a partir de la transformación lineal $IIM^* = 1 - IIM/100$. De esta forma, para este documento se interpreta que un número mayor en el **IIM*** significa un mayor grado del índice intensidad migratoria.

CVE_ENT	NOM_ENT	VIV_TOT	VIV_REM	VIV_EMIG	VIV_CIRC	VIV_RET	IIM-DP2	GIM-DP2	LUGAR	IIM*
1	Aguascalientes	387762	7.124675	1.96788104	0.739377	0.986265	18.28892	Alto	6	0.817111
2	Baja California	1138917	6.099586	1.2922104	0.307745	1.765282	19.48624	Medio	13	0.805138
3	Baja California Sur	239229	2.229615	0.35747025	0.143574	0.465859	21.80775	Muy bajo	27	0.781923
4	Campeche	261683	2.021442	0.3696009	0.112105	0.372995	21.88772	Muy bajo	29	0.781123
5	Coahuila de Zaragoza	897605	4.005262	0.87058527	0.20894	0.516331	20.90201	Bajo	21	0.79098
6	Colima	225927	6.952367	1.22313976	0.635322	1.047422	19.44441	Medio	12	0.805556
7	Chiapas	1341763	2.452539	0.72819412	0.146027	0.291558	21.36297	Bajo	24	0.78637
8	Chihuahua	1136792	5.53881	1.53796112	0.431673	0.998363	19.3703	Medio	11	0.806297
9	Ciudad de México	2720459	2.010496	0.35915545	0.144737	0.235718	21.92447	Muy bajo	30	0.780755
10	Durango	488959	10.24834	1.76346441	0.459838	1.350713	18.63932	Alto	8	0.813607
11	Guanajuato	1569609	8.74936	2.33530529	0.749653	1.128163	17.62342	Muy alto	4	0.823766
12	Guerrero	945033	10.93798	2.04435182	0.238881	1.061041	18.65848	Alto	9	0.813415
13	Hidalgo	852532	6.057521	1.73647695	0.550094	1.034335	18.89264	Alto	10	0.811074
14	Jalisco	2318144	6.760316	1.27645815	0.430818	0.928939	19.7143	Medio	14	0.802857
15	México	4492744	2.240483	0.46429604	0.113355	0.292268	21.78351	Muy bajo	26	0.782165
16	Michoacán de Oca	1285663	12.26379	2.23582993	0.733131	1.478181	17.45943	Muy alto	2	0.825406
17	Morelos	561530	7.011981	1.1405085	0.327595	0.982859	20.00671	Medio	17	0.799933
18	Nayarit	359139	11.56302	2.06729454	0.943486	1.275733	17.53613	Muy alto	3	0.824639
19	Nuevo León	1641329	2.197477	0.57619992	0.225294	0.481821	21.38607	Bajo	25	0.786139
20	Oaxaca	1127035	7.602932	2.12229518	0.24118	1.190998	18.6325	Alto	7	0.813675
21	Puebla	1698359	5.056233	1.01349717	0.234374	0.665719	20.54996	Bajo	20	0.7945
22	Querétaro de Arte	661248	4.16091	1.20515152	0.531212	0.690683	19.90709	Medio	15	0.800929
23	Quintana Roo	563025	1.883128	0.26294567	0.096847	0.352488	22.07284	Muy bajo	31	0.779272
24	San Luis Potosí	768744	7.783729	2.10487618	0.537887	1.146575	18.26618	Alto	5	0.817338
25	Sinaloa	850946	6.188922	1.26688225	0.260157	0.536601	20.1744	Medio	18	0.798256
26	Sonora	880189	4.049484	1.33529705	0.304801	0.80138	19.98594	Medio	16	0.800141
27	Tabasco	673087	1.782959	0.26546236	0.090769	0.141017	22.18398	Muy bajo	32	0.77816
28	Tamaulipas	1064578	4.514149	1.0877801	0.256015	0.74135	20.40484	Bajo	19	0.795952
29	Tlaxcala	340984	2.976323	0.6152472	0.327015	0.619348	21.09241	Bajo	23	0.789076
30	Veracruz de Ignaci	2390035	3.531583	0.82811186	0.205267	0.451248	21.01848	Bajo	22	0.789815
31	Yucatán	661382	2.118889	0.35276359	0.154126	0.349973	21.8607	Muy bajo	28	0.781393
32	Zacatecas	443484	13.24368	3.04442605	0.877395	1.890602	15.8963	Muy alto	1	0.841037

Indicadores del Índice de Intensidad Migratoria México-Estados Unidos a nivel estatal, 2020

Variable	Descripción
CVE_ENT	Clave de la entidad
NOM_ENT	Nombre de la entidad federativa
VIV_TOT	Viviendas totales
VIV_REM	Viviendas que reciben remesas 2020
VIV_EMIG	Viviendas con emigrantes con destino a Estados Unidos residentes en Estados Unidos
VIV_CIRC	Viviendas con migrantes circulares de Estados Unidos
VIV_RET	Viviendas con migrantes de retorno de Estados Unidos
IIM-DP2	Valor del Índice de Intensidad Migratoria (DP2)
GIM-DP2	Grado del Índice de Intensidad Migratoria (DP2)
LUGAR	Posición que ocupa la entidad a escala nacional

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

6 Disponible en el portal de datos abiertos del Consejo Nacional de Población:
<https://datos.gob.mx/busca/dataset/indices-de-intensidad-migratoria-mexico-estados-unidos/resource/0833f7ed-276a-4fe6-8a49-43188bc62bd9>