



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEFIPLAN
Secretaría de Finanzas
y Planeación



Universidad
Veracruzana



Centro Estatal de Información
Económica y Geográfica de Veracruz



CEIEG

Centro Estatal de Información
Económica y Geográfica de Veracruz

POBLACIÓN OCUPADA (DESOCUPADA, SUBOCUPADA, PÉRDIDA DE EMPLEO) EN EL ESTADO DE VERACRUZ



JUNIO 2021



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO

Ing. Cuitláhuac García Jiménez
Gobernador Constitucional



del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave



SEFIPLAN
Secretaría de Finanzas
y Planeación

Mtro. José Luis Lima Franco
**Secretario de Finanzas y Planeación
y Presidente del CEIEG**

Lic. José Manuel Pozos del Ángel
**Subsecretario de Planeación
y Presidente Suplente del CEIEG**

Mtro. Sergio Pastor Rojas Morteo
**Director General de Planeación y Evaluación
y Secretario de Actas del CEIEG**

DDRS. Félix David Loreto Bermúdez
Analista Administrativo

Lic. Héctor Luna Ortega
Analista Administrativo

MAP. Erick Bander Hernández Martínez
Analista Administrativo

M. en G. Fabiola Carrasco Garduño
Analista Administrativo

Lic. Delfino García Trujillo
Analista Administrativo

Lic. Noelia Nolasco Tlache
Analista Administrativo



Facultad de Estadística e Informática
Región Xalapa

Dra. Sara D. Ladrón de Guevara González
**Rectora de la Universidad Veracruzana
y Vocal del CEIEG**



Dr. Arturo Bocardo Valle
**Director General del Área Académica
Económico-Administrativa
y Vocal Suplente del CEIEG**

M.C.C. Carlos Alberto Ochoa Rivera
Director de la Facultad de Estadística e Informática

Mtra. Nora Guadalupe Sánchez Montero
**Profesora de la Práctica de Consultoría Estadística
en la Licenciatura en Estadística**

Lozano Rafael Juliet Dalila
Alumno del 8 Semestre de la Licenciatura en Estadística

Cruz Alvarez Elizabeth
Alumno del 8 Semestre de la Licenciatura en Estadística

Meza Leal Brandon
Alumno del 8 Semestre de la Licenciatura en Estadística

Acevedo Bernal Andoni
Alumno del Servicio Social en la SEFIPLAN de la Licenciatura en Economía

Barradas Hernández Jorge Humberto
Alumno del Servicio Social en la SEFIPLAN de la Licenciatura en Economía

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	1
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	5
Antecedentes	6
Justificación	7
Objetivos	7
<i>Objetivo General</i>	7
<i>Objetivos Específicos</i>	7
METODOLOGÍA	9
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	11
CONCLUSIONES	23
FUENTES DE INFORMACIÓN	24

PRESENTACIÓN

El presente documento se realiza considerando el Marco Jurídico-Normativo de la Secretaría de Finanzas y Planeación (SEFIPLAN)¹, y en particular el que corresponde a la Subsecretaría de Planeación, a través de la Dirección General de Planeación y Evaluación, el cual funciona específicamente para dar cumplimiento a la función relacionada con *Proponer la elaboración de estudios, proyectos y análisis a partir de la recopilación de información estadística, geográfica y de los registros administrativos que contribuyan a la planeación y evaluación del desarrollo de los tres órdenes de gobierno y la generación de políticas públicas.*

Asimismo y con el fin de contribuir al Sistema de Información Estadística y Geográfica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (SIEGVER)², operado desde el mecanismo institucional establecido para este propósito: el Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Veracruz de Ignacio de la Llave (CEIEG)³, en el cual la Universidad Veracruzana participa como Vocal, se ha tenido a bien conformar un grupo de trabajo, ello dada la solicitud realizada por dicha entidad académica, particularmente por la *Facultad de Estadística e Informática Región Xalapa* para que los alumnos de la Experiencia educativa denominada *Practica de Consultoría Estadística*, realicen actividades que contribuyan al SIEGVER en tres de los cuatro Subsistemas de Información del CEIEG: *Demográfica y Social, Económica, y Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia*, mediante la *integración de Grupos de Trabajo que permiten la participación colegiada de diferentes especialistas e instituciones.*

En este sentido se plantearon 10 temas para proporcionar a los alumnos un acercamiento al trabajo institucional que se desarrolla en el Gobierno del Estado en el marco del CEIEG, y desarrollar habilidades en la identificación, planteamiento y formulación de problemas, así como diseñar y describir el proceso para abordarlos, analizar la información a través de software estadístico para proponer soluciones de acuerdo a las necesidades del estudio; cuyos resultados-productos podrían contribuir a la planeación, control, evaluación y seguimiento de las políticas, programas y proyectos públicos del Estado.

La finalidad del documento es dar cumplimiento al requerimiento académico de la Universidad Veracruzana, y al institucional, desde el Gobierno del Estado, el

¹ GOEV (Gaceta Oficial del Estado de Veracruz). 2021 Manual General de Organización de la SEFIPLAN. Martes 12 de enero de 2021, Núm. ext. 016. Xalapa. Veracruz.

² GOEV (Gaceta Oficial del Estado de Veracruz). 2018. Ley Número 12 de Planeación del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Viernes 28 de diciembre de 2018. Núm. Ext. 520. Xalapa. Veracruz. 18 p.

³ GEV (Gobierno del Estado de Veracruz). 2019 Acta de Conformidad para la continuidad del Convenio para la Constitución y Operación del CEIEG en el Estado de Veracruz (04 de octubre). Recuperado el 11 de enero de 2021 de http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2020/03/CEIEG_Veracruz_ActConformFirmJo.04octubre2019.pdf

documento final se ha integrado en ocho apartados: Presentación, Resumen, Introducción (antecedentes, es decir contexto y problemática, justificación y objetivos), Metodología, Resultados y discusión, Conclusiones, Fuentes de información (en formato APA), y en algunos casos Anexos.

RESUMEN

La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) tiene como objetivo obtener la información estadística sobre las características ocupacionales de la población a nivel nacional, así como otras variables demográficas y económicas que permitan profundizar el análisis de los aspectos laborales. A partir de la contingencia sanitaria por COVID-19, el ENOE suspendió el levantamiento de información en abril del 2020, por lo que los resultados que tradicionalmente se publicaban fueron suspendidos para ese periodo. Por lo tanto es importante actualizar dichos datos con un análisis nuevo utilizando los últimos registros capturados por el ENOE y así revisar si la tendencia en los indicadores laborales permanece o no. El objetivo de esta investigación es realizar un modelo estadístico, por sexo, que permita entender el comportamiento de la población ocupada, desocupada, subocupada y pérdida de empleo en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave en el tiempo, con base en los datos históricos trimestrales proporcionados por el INEGI desde 2005 hasta 2020. Este trabajo se sustenta en la necesidad social de pronosticar el comportamiento de la población en futuros periodos para que se puedan tomar decisiones asertivas que beneficien a la mayoría de las personas en el aspecto laboral, sin despegarse desde una perspectiva de género. Los datos históricos de la población (ocupada, desocupada, subocupada, pérdida de empleo) fueron tomados del sitio web de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (<https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/>) de 2005 hasta 2019.

Se obtuvieron dos series de porcentajes con respecto a la población de 15 años y más: una para hombres y una para mujeres. Posteriormente se observaron las series y se aplicaron diferenciaciones para volverlas estacionarias. Se determinó el modelo ARIMA que mejor explicaba el comportamiento de las series, se verificó que los coeficientes de cada modelo fueran significativos, se pronosticó el porcentaje de población (ocupada, desocupada, subocupada, pérdida de empleo) para 2020 y 2021 por trimestres, más tarde se graficaron las predicciones con sus intervalos de confianza al 80% y 95%, tanto para hombres como para mujeres; en pérdida de empleo se usó un suavizado exponencial para ambos sexos. Finalmente se verificó la normalidad de los residuos. Con base al pronóstico obtenido se obtuvo como resultado que a finales de 2021 la población ocupada en hombres rondará el 71.32% y en mujeres el 38.77%; la población desocupada en hombres se estimó en 2.15% y en mujeres en 1.11%; la población subocupada masculina será de 7.31% y la femenina de 2.75%; además se espera que la tasa de empleo durante 2021 disminuya en 0.61% para los hombres, y aumente en 0.07% para las mujeres (porcentajes con respecto a la población de 15 años y más).

Por último se concluyó que los modelos no captan la última tendencia de los datos. Se espera que el indicador de población ocupada siga aumentando. En población subocupada los indicadores se mantienen, con un muy pequeño decrecimiento a futuro. En la población subocupada, en ambos sexos hubo un incremento en el

porcentaje de población de 2019, en especial en las mujeres, dado que puede ser consecuencia al cambio en la recopilación de los datos durante el período de pandemia. Por lo tanto se espera que disminuyan los porcentajes de población subocupada para ambos casos. Finalmente, para la tasa de pérdida de empleo, el modelo utilizado explica muy poco de la serie, y puede deberse a la cantidad de datos. Para futuras investigaciones se recomienda usar series multivariadas que expliquen de mejor manera el comportamiento de los indicadores de población y laborales en el Estado de Veracruz.

INTRODUCCIÓN

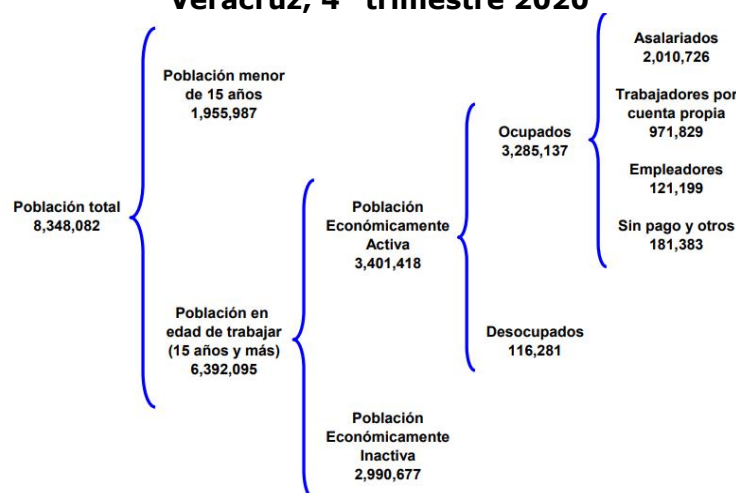
La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) es la consolidación y fusión de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU) y la Encuesta Nacional de Empleo (ENE) que, por más de 20 años, estuvieron proporcionando información de la población ocupada y desocupada. Su objetivo es obtener información estadística sobre las características ocupacionales de la población a nivel nacional, así como otras variables demográficas y económicas que permitan profundizar el análisis de los aspectos laborales. Se realiza de forma trimestral desde enero de 2005 (INEGI, 2021a).

Marco conceptual

- *Población ocupada:* Personas de 15 y más años en edad de trabajar que en la semana de referencia realizaron alguna actividad económica durante al menos una hora. Incluye a los ocupados que tenían trabajo, pero no lo desempeñaron temporalmente por alguna razón, sin que por ello perdieran el vínculo laboral con este; así como a quienes ayudaron en alguna actividad económica sin recibir un sueldo o salario (INEGI, 2021b).
- *Población desocupada:* Personas de 15 y más años en edad de trabajar que en la semana de referencia buscaron trabajo porque no estaban vinculadas a una actividad económica o trabajo (INEGI, 2021b).
- *Población subocupada:* Personas de 15 y más años en edad de trabajar que tienen la necesidad y disponibilidad de ofertar más horas de trabajo de lo que su ocupación actual les permite (INEGI, 2021b).

Durante el cuarto trimestre de 2020, la población ocupada representaba un 51.39% de la población total de 15 años y más (con edad para trabajar), mientras que la población desocupada un 1.82% (Figura 1).

Figura 1. Distribución económica de la Población, Estado de Veracruz, 4º trimestre 2020



Antecedentes

Gallese & Lac. Prugent (2002) determinaron una ley del crecimiento numérico de la población del Rosario, Argentina, ajustando una función logística a una serie de datos correspondientes de 1914 a 1991. La idea se basó en la teoría matemática de la población y estudios anteriores obtenidos por ellos mismos en las proyecciones de los años 1980 y 1991 (Gallese & Lac. Prugent, 1980, 1991). A partir del conocimiento de esta ley realizaron la proyección de la población para noviembre de 2001. Las técnicas utilizadas que responden a este método fueron el análisis exploratorio de datos (EDA), el análisis de regresión (AR) y el ajuste de funciones no lineales (AFNL) en el contexto de los modelos dinámicos (MD). A través de ello se muestra como la población de Rosario es ajustada con tanta precisión con este modelo propuesto ($r^2=.9999$).

Por otro lado, *INEGI* (2020) presentó en la sección Investigación una metodología para estimar los porcentajes de la Población Económicamente Activa, Población Ocupada, Población Ocupada Informal y de Población Subocupada, para cada entidad federativa del país, en el periodo de abril a junio de 2020, mediante modelos lineales mixtos tomando en cuenta como efecto fijo las series mensuales de enero de 2017 a marzo de 2020 y como efecto aleatorio la entidad federativa. Para suprimir la autocorrelación de los residuos se utilizaron modelos ARMA (p, q) y se probaron los supuestos: normalidad, homocedasticidad, no autocorrelación y linealidad.

Por otro lado, Jorge Eduardo Mendoza Cota (2020) buscó estimar los efectos económicos de la pandemia del Covid-19 en México y las repercusiones iniciales en el mercado laboral en México. Para lograrlo estableció dos modelos de series de tiempo univariadas y un modelo de vectores autorregresivos para pronosticar las tendencias de la ocupación en el corto plazo. Los resultados indicaron que, con base en el choque económico inicial, en el corto plazo, la economía mexicana experimentará un período de estancamiento en los niveles de ocupación de la población económicamente activa, con la posibilidad de recuperación de la tendencia hacia el primer trimestre de 2021.

A partir de la contingencia sanitaria ocasionada por el COVID-19, el levantamiento de información fue suspendido en abril del 2020, por lo que los resultados que tradicionalmente se publican de ENOE fueron suspendidos, pero con la finalidad de ofrecer información relevante para monitorear la situación de la ocupación y empleo en el periodo de contingencia, el INEGI diseñó una estrategia mediante entrevistas telefónicas a través de la Encuesta Telefónica de Ocupación y Empleo (ETOE). Por lo tanto, es importante actualizar dichos datos con un análisis nuevo utilizando los últimos registros capturados por el ENOE y revisar si la tendencia permanece o no.

Justificación

Este trabajo se sustenta en la necesidad social de pronosticar el comportamiento de la población en futuros periodos para que se puedan tomar decisiones asertivas que beneficien a la mayor parte de la población en el aspecto laboral, sin despegarse desde una perspectiva de género. Además, al usar el porcentaje con respecto a la población total de 15 años y más (con edad para trabajar), se puede observar el crecimiento de la población ocupada, desocupada, subocupada y la pérdida de empleo desde otro enfoque.

Objetivos

Objetivo general

Realizar un modelo estadístico, por sexo, que permita entender el comportamiento de la población ocupada, desocupada, subocupada y pérdida de empleo en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave en el tiempo, con base en los datos históricos trimestrales proporcionados por el INEGI desde 2005 hasta 2020.

Objetivos específicos

- Determinar modelos estadísticos a través de series temporales por sexo, que permitan comprender la dinámica de la población ocupada, desocupada, subocupada, y la pérdida de empleo en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, desde 2005 hasta 2019.
- Utilizar los modelos encontrados para realizar pronósticos a corto plazo para los años 2020 y 2021.

METODOLOGÍA

Datos

Los datos para este estudio fueron tomados de las series temporales que se encuentran en el sitio web del ENOE⁴, desde el primer trimestre de 2005 hasta el último trimestre de 2020, dividido por sexo.

Variables

Para cada variable se realizó la misma recopilación de datos. Las variables elegidas se encuentran en la Tabla 1:

Tabla 1. Variables de interés del Estado de Veracruz, años elegidos de 2005 a 2020

Población Ocupada	Tiempo (en trimestres)
	Porcentaje de población ocupada (Hombres)
	Porcentaje de población ocupada (Mujeres)
Población Desocupada	Tiempo (en trimestres)
	Porcentaje de población desocupada (Hombres)
	Porcentaje de población desocupada (Mujeres)
Población subocupada	Tiempo (en trimestres)
	Porcentaje de población subocupada (Hombres)
	Porcentaje de población subocupada (Mujeres)
Pérdida de empleo	Tiempo (en años)
	Pérdida de empleo (Hombres)
	Pérdida de empleo (Mujeres)

Nota: El porcentaje es con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia (2021).

Modelos de promedio móvil autorregresivos

Un modelo con términos autorregresivos se puede combinar con un modelo que tenga términos de promedio móvil para obtener un modelo "mixto" de promedio móvil autorregresivo. Para representar estos modelos, es conveniente utilizar la notación ARMA (p, q), donde p es el orden de la parte autorregresiva y q es el orden de la parte del promedio móvil. Un modelo ARMA (p, q), como se muestra en la ecuación 1, tiene la forma general:

⁴ <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/#Tabulados>

Ecuación 1. Forma general de un modelo de promedio móvil autorregresivo

$$Y_t = \varphi_0 + \varphi_1 Y_{t-1} + \varphi_2 Y_{t-2} + \dots + \varphi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \omega_1 \varepsilon_{t-1} - \omega_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \omega_q \varepsilon_{t-q}$$

Fuente: Hanke, J., & Wichern, D. Pronósticos en los negocios. (2010).

Los modelos ARMA (p, q) pueden describir una gran variedad de comportamientos de las series de tiempo estacionarias. Los pronósticos generados por un modelo ARMA (p, q) dependen de los valores actuales y pasados de la respuesta **Y**, así como de los valores actuales y pasados de los errores (residuos), **e**.

Los modelos de las series no estacionarias se llaman modelos de promedio móvil integrados autorregresivos y se denotan por ARIMA (p, d, q). Aquí, **p** indica el orden de la parte autorregresiva, **d** indica el número de diferenciaciones, y **q** indica el orden de la parte de promedio móvil (Hanke & Wichern, 2010).

Análisis estadístico

El análisis se efectuó en el software estadístico RStudio en su versión 1.4.1106. Como primer paso se dividieron los datos históricos trimestrales de la población (ocupada, desocupada, subocupada, pérdida de empleo) desde 2005 hasta 2019 entre los datos históricos de la población total de 15 años y más desde 2005 hasta 2019, los resultados se multiplicaron por 100 para obtener los porcentajes; para obtener los porcentajes de la variable pérdida de empleo se usaron los datos históricos anuales desde 2009 hasta 2020. Se obtuvieron dos series de porcentajes: una para los hombres y una para las mujeres. Posteriormente se observaron las series y se calculó la prueba de Dickey-Fuller para ver si eran estacionarias. Donde no se rechazó la hipótesis nula, puesto que se aplicaron diferenciaciones para volverlas estacionarias. Se graficaron los autocorrelogramas y se determinó el mejor modelo ARIMA para explicar el comportamiento de las series. Más tarde se verificó que los coeficientes de cada modelo fueran significativos, por ende se pronosticó el porcentaje de población (ocupada, desocupada, subocupada, pérdida de empleo) para los cuatro trimestres de 2020 y 2021, y se graficaron las proyecciones con sus intervalos de confianza, tanto para hombres como para mujeres; en pérdida de empleo se usó un suavizado exponencial (en total se realizaron ocho modelos). Finalmente se verificó la normalidad de los residuos bajo la prueba de Shapiro-Wilk. Se utilizó un nivel de significancia de $\alpha=0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Población Ocupada

Hombres

La serie no era estacionaria, dado que se presentó un decrecimiento consistente (DF: -0.6297, $p > 0.05$), por lo que se le aplicó una diferenciación para corregirla. Los autocorrelogramas sugirieron el modelo ARIMA (1,1,0) aplicado a la serie original. Se obtuvo un AIC=179.01 y el coeficiente del componente autorregresivo resultó significativo ($z = -5.314$, $p < 0.01$). Con el modelo se pronosticaron los valores para los cuatro trimestres de 2020 y se compararon con los valores reales en el mismo periodo (Tabla 2); sólo el valor verdadero del cuarto trimestre de 2020 cayó dentro de los intervalos de confianza al 95%. Para el primer trimestre de 2021 se pronostica un ligero crecimiento en el porcentaje de población ocupada en hombres comparado con el valor real para el último trimestre de 2020 (1.18%). Para finales de 2021 (Figura 2) se pronostica que el porcentaje de población ocupada en hombres oscilará en 71.32% (67.29, 75.35).

Los residuos del modelo cumplieron con el supuesto de normalidad bajo la prueba de Shapiro-Wilk ($W = 0.981$, $p > 0.05$).

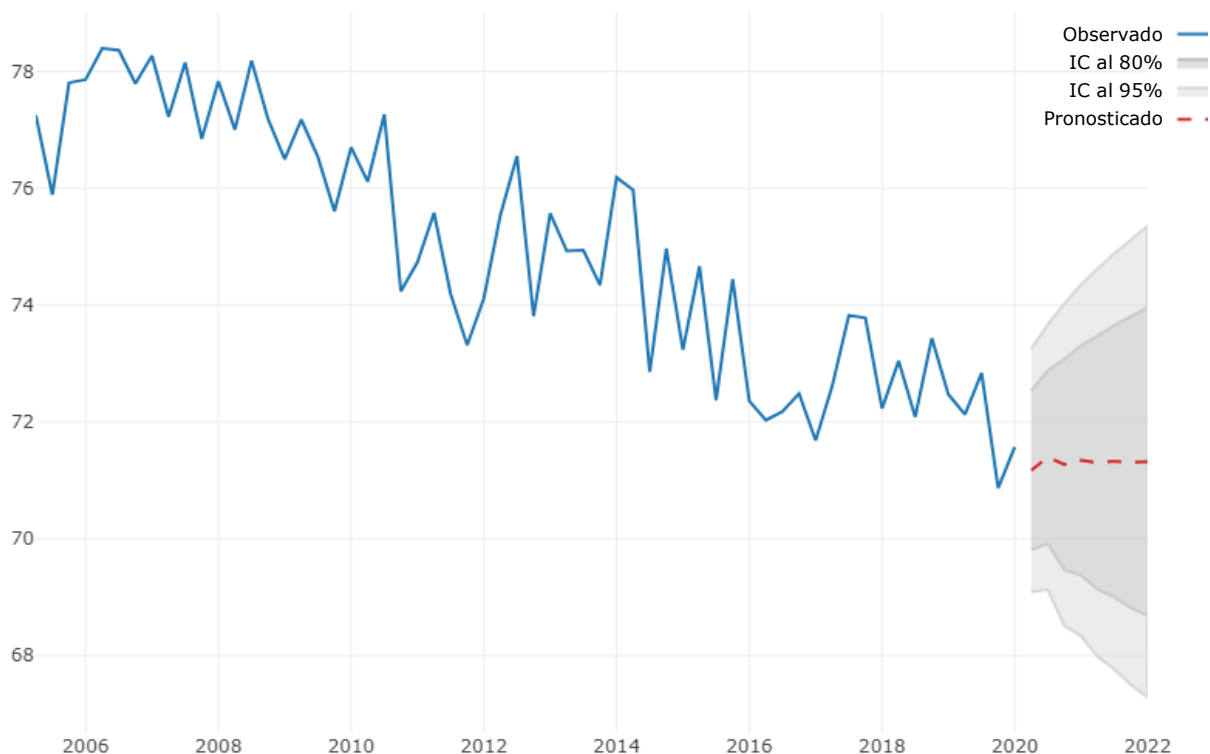
Tabla 2. Población Ocupada (Hombres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2020 y 2021 (por trimestres)

Período	Predicción	I.C. al 80%		I.C. al 95%		Real
2020-1	71.172	69.810	72.534	69.089	73.255	73.468
2020-2	71.399	69.914	72.883	69.128	73.669	- - -
2020-3	71.270	69.465	73.075	68.509	74.031	67.859
2020-4	71.343	69.376	73.309	68.335	74.351	70.124
2021-1	71.302	69.130	73.473	67.981	74.622	
2021-2	71.325	68.997	73.653	67.764	74.886	
2021-3	71.312	68.821	73.803	67.502	75.122	
2021-4	71.319	68.684	73.955	67.289	75.350	

Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Figura 2. Población Ocupada (Hombres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2020 y 2021 (por trimestres)



Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Mujeres

La serie histórica de la población ocupada en mujeres para el Estado de Veracruz no era estacionaria, y además presentaba mucha variabilidad ($DF=0.3009$, $p>0.05$); se utilizaron dos diferenciaciones para corregirla. Se aplicó un modelo ARIMA (1,2,0) a la serie original para explicar su comportamiento. Se obtuvo un AIC igual a 203.74, y el componente del modelo autorregresivo resultó significativo ($z=-4.8319$, $p<0.01$). Todos los valores verdaderos del año 2020 cayeron dentro de los intervalos de confianza del modelo (Tabla 3); para el primer trimestre del año 2021 se pronosticó que el porcentaje de población ocupada en mujeres incrementará en un 2% con respecto al verdadero valor durante el último registro del año 2020. Para finales de 2021 se espera que el porcentaje de población ocupada en mujeres se encuentre alrededor de 38.77% (Figura 3).

Los residuos del modelo cumplieron con el supuesto de normalidad bajo la prueba de Shapiro-Wilk ($W=0.970$, $p>0.05$).

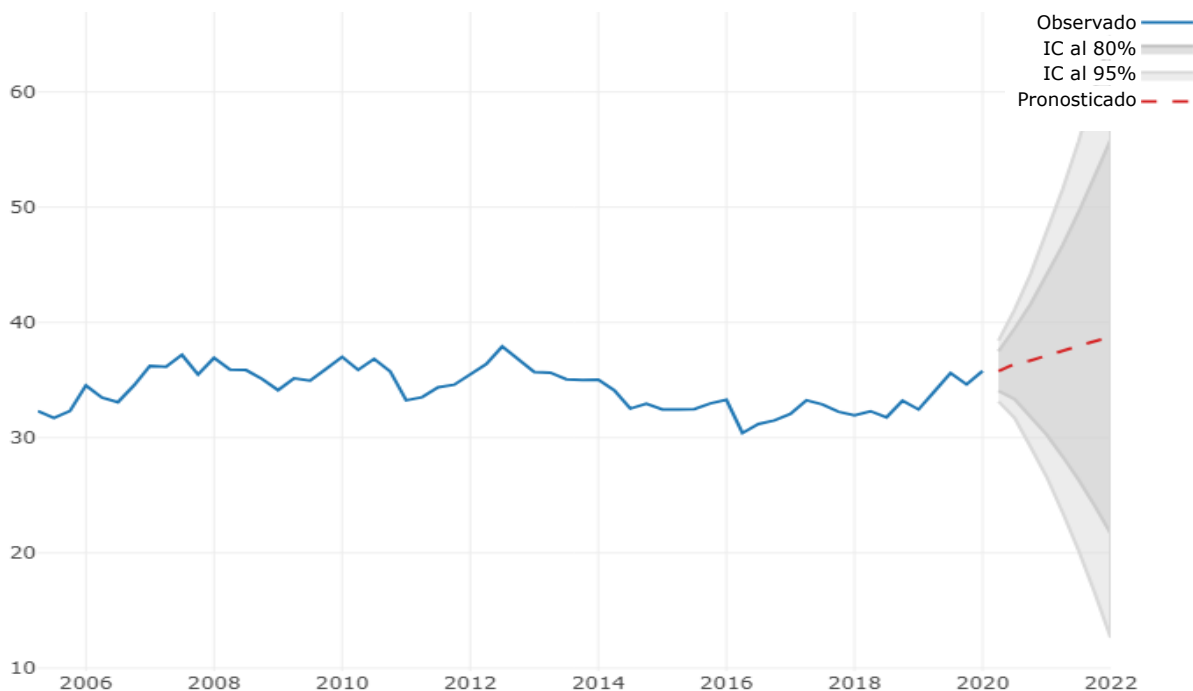
Tabla 3. Población Ocupada (Mujeres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2020 y 2021 (por trimestres)

Período	Predicción	I.C. al 80%		I.C. al 95%		Real
2020-1	35.783	34.053	37.513	33.137	38.429	37.1942
2020-2	36.406	33.342	39.470	31.720	41.092	- - -
2020-3	36.695	31.791	41.599	29.195	44.195	32.6512
2020-4	37.163	30.260	44.067	26.605	47.721	35.5383
2021-1	37.535	28.366	46.704	23.512	51.558	
2021-2	37.959	26.343	49.575	20.193	55.725	
2021-3	38.355	24.095	52.615	16.546	60.164	
2021-4	38.766	21.693	55.839	12.655	64.877	

Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Figura 3. Población Ocupada (Mujeres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2020 y 2021 (por trimestres)



Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Población Desocupada

Hombres

La serie no fue estacionaria y tiene un componente estacional ($DF=-0.868$, $p>0.05$), por lo que se aplicó un modelo SARIMA $(0,1,2) (0,0,2)_4$. Se obtuvo un AIC= 70.60 y se determinó que los coeficientes eran significativos (Tabla 4). Todos los porcentajes de 2020 cayeron en los intervalos de confianza (Tabla 5), y se pronosticó que para 2021-1 habrá un decrecimiento (-0.18%) de dicho porcentaje con respecto al último trimestre de 2020. Se espera que para fines de 2021 el porcentaje oscile por el 2.15% (Figura 4).

Tabla 4. Población Desocupada (Hombres), coeficientes del modelo, Estado de Veracruz, serie histórica de 2005 a 2019

	Estimación	Error Estándar	Z	P
Media móvil 1	-0.4862	0.13164	-3.6936	0.0002
Media móvil 2	-0.2476	0.13359	-1.8536	0.0638
Media móvil estacional 1	0.2892	0.14046	2.0592	0.0395
Media móvil estacional 2	0.2638	0.13304	1.9831	0.0474

Nota: El coeficiente de media móvil 2 fue significativo al 90% de confianza.

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

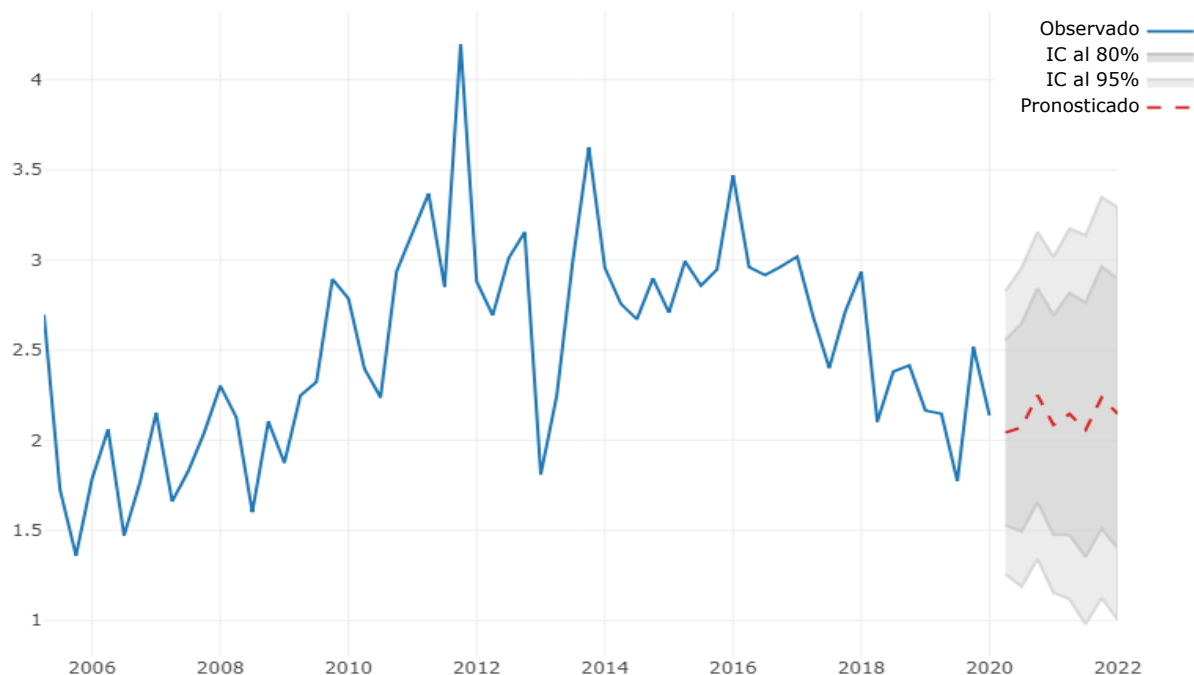
Tabla 5. Población Desocupada (Hombres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2020 y 2021 (por trimestres)

Período	Predicción	I.C. al 80%	I.C. al 95%	Real		
2020-1	2.043	1.530	2.556	1.258	2.828	2.028
2020-2	2.071	1.494	2.648	1.188	2.954	- - -
2020-3	2.250	1.657	2.843	1.343	3.156	2.197
2020-4	2.085	1.476	2.693	1.154	3.015	2.326
2021-1	2.146	1.474	2.818	1.119	3.174	
2021-2	2.058	1.353	2.763	0.980	3.136	
2021-3	2.237	1.510	2.963	1.126	3.348	
2021-4	2.148	1.400	2.895	1.005	3.291	

Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Figura 4. Población Desocupada (Hombres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2020 y 2021 (por trimestres)



Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Los residuos del modelo cumplieron con el supuesto de normalidad bajo la prueba de Shapiro-Wilk ($W = 0.986$, $p > 0.05$).

Mujeres

La serie no es estacionaria ($DF = -0.963$, $p > 0.05$), por lo que se aplicó un modelo ARIMA (0,1,1) a la serie original. Se obtuvo un AIC igual a -11.55 y el coeficiente correspondiente al componente de media móvil fue significativo ($z = -11.458$, $p < 0.01$). Todos los valores verdaderos registrados durante el periodo de 2020 cayeron dentro de los intervalos de confianza al 95% (Tabla 6), y se pronosticó que para el primer trimestre de 2021 el porcentaje de población desocupada en mujeres disminuirá (-0.278%) con respecto al último registro de 2020. Para finales de 2021 se espera que este porcentaje se mantenga en 1.11% (Figura 5).

Los residuos del modelo cumplieron con el supuesto de normalidad bajo la prueba de Shapiro-Wilk ($W = 0.978$, $p > 0.05$).

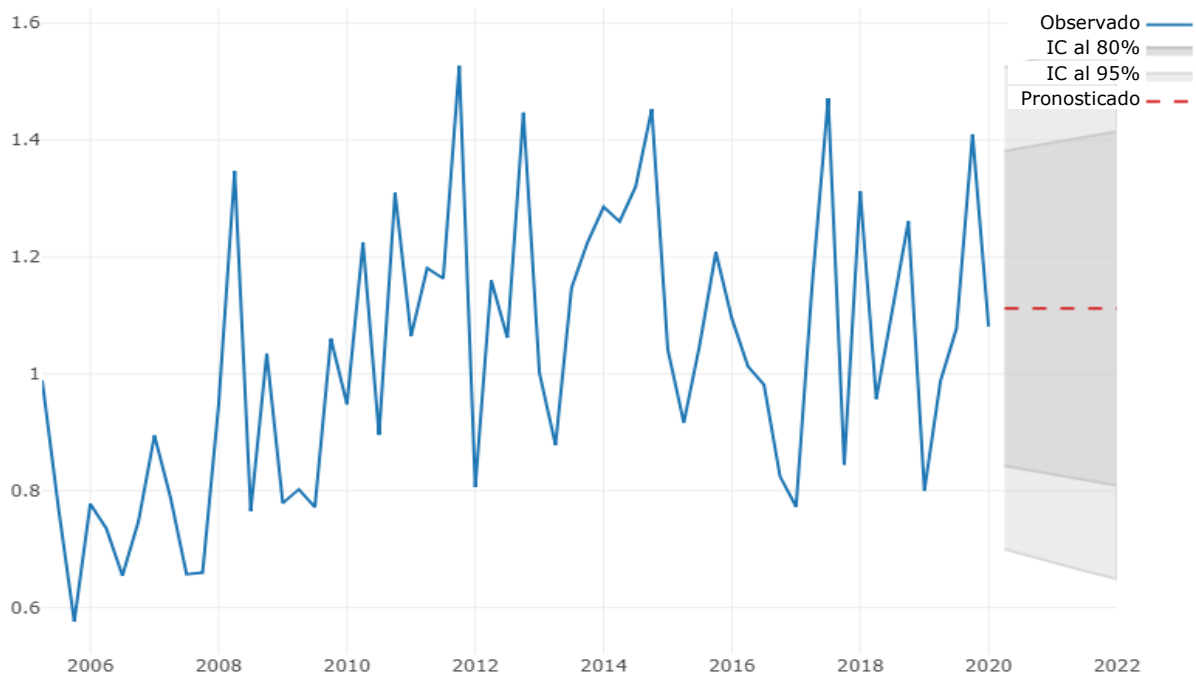
Tabla 6. Población Desocupada (Mujeres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2020 y 2021 (por trimestres)

Período	Predicción	I.C. al 80%		I.C. al 95%		Real
2020-1	1.112	0.843	1.381	0.700	1.524	1.043
2020-2	1.112	0.838	1.386	0.692	1.532	- - -
2020-3	1.112	0.833	1.391	0.685	1.539	0.736
2020-4	1.112	0.828	1.396	0.677	1.547	1.390
2021-1	1.112	0.823	1.401	0.670	1.554	
2021-2	1.112	0.818	1.406	0.662	1.561	
2021-3	1.112	0.814	1.410	0.656	1.568	
2021-4	1.112	0.809	1.415	0.649	1.575	

Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Figura 5. Población Desocupada (Mujeres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2020 y 2021 (por trimestres)



Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Población Subocupada

Hombres

La serie no era estacionaria ($DF=-0.980$, $p>0.05$) así que tuvo que diferenciarse; se aplicó un modelo ARIMA (1,1,0) a la serie original. El AIC obtenido fue igual a 178.98 y el coeficiente del modelo correspondiente a la media móvil fue significativo ($z=-3.939$, $p<0.01$). Con el modelo se pronosticaron los valores para los cuatro trimestres de 2020 y se compararon con los valores reales de los trimestres (Tabla 7); en este caso solo el primer valor verdadero del periodo 2020 cayó dentro de los intervalos de confianza al 95%. Para el primer trimestre de 2021 se pronostica un decremento en el porcentaje de población subocupada en hombres (-5.62%), comparado con el valor real para el último trimestre del 2020. Se espera que el porcentaje de población subocupada en hombres sea de 7.31% para el final del año 2021 (Figura 6).

Los residuos del modelo cumplieron con el supuesto de normalidad bajo la prueba de Shapiro-Wilk ($W= 0.991$, $p>0.05$).

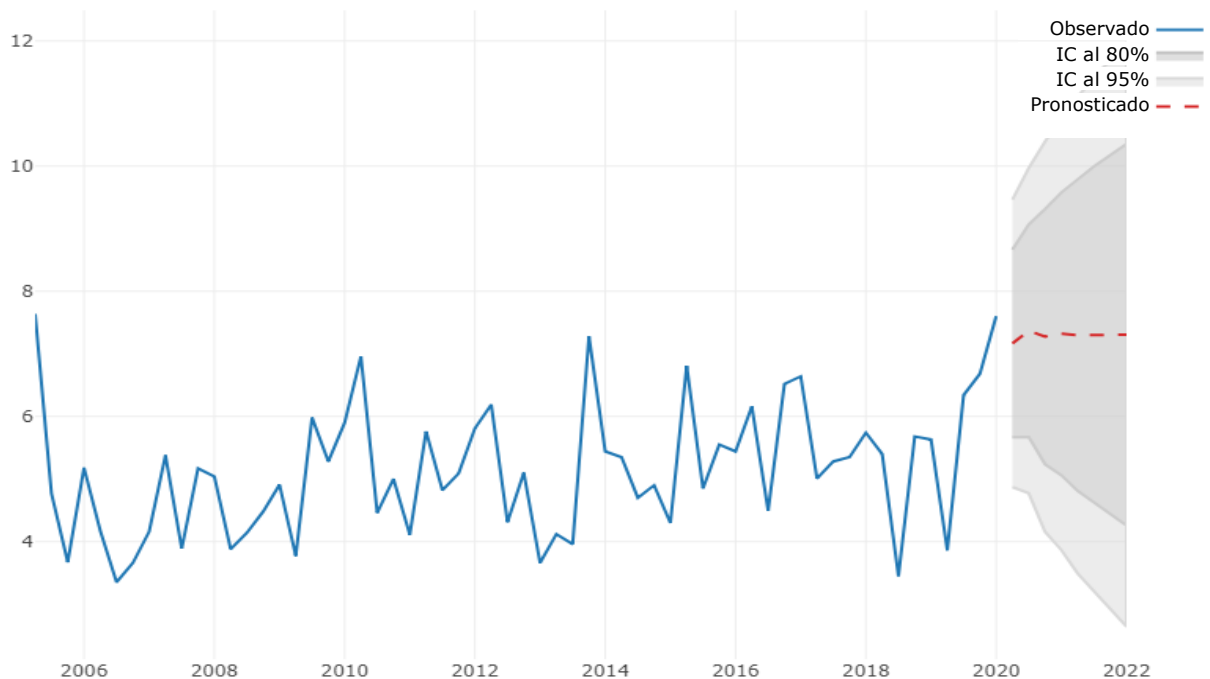
Tabla 7. Población Subocupada (Hombres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2020 y 2021 (por trimestres)

Período	Predicción	I.C. al 80%		I.C. al 95%		Real
2020-1	7.167	5.665	8.669	4.870	9.464	8.554
2020-2	7.370	5.672	9.070	4.772	9.969	- - -
2020-3	7.275	5.235	9.314	4.156	10.394	14.396
2020-4	7.320	5.061	9.579	3.866	10.774	12.920
2021-1	7.299	4.810	9.787	3.493	11.105	
2021-2	7.309	4.623	9.994	3.201	11.416	
2021-3	7.304	4.429	10.179	2.907	11.701	
2021-4	7.306	4.256	10.356	2.641	11.971	

Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Figura 6. Población Subocupada (Hombres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2020 y 2021 (por trimestres)



Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Mujeres

La serie no era estacionaria ($DF=-0.736$, $p>0.05$); se aplicó un modelo ARIMA (1,1,0) a la serie original, con un $AIC=50.08$, y se determinó que el coeficiente del componente autorregresivo era significativo ($z=-3.939$, $p<0.01$). Sólo el primer valor verdadero de 2020 cayó dentro de los intervalos de confianza (Tabla 8), pero se observa que en este periodo hubo un incremento abrupto en el porcentaje de población desocupada (Figura 7), lo que puede explicar el error de estimación. Se pronosticó que para 2021-1 el porcentaje de población subocupada de mujeres disminuirá con respecto al último valor registrado en 2020 (-4.08%), y para finales de 2021 el porcentaje de población subocupada en mujeres rondará en 2.75%.

Los residuos del modelo cumplieron con el supuesto de normalidad bajo la prueba de Shapiro-Wilk ($W= 0.95419$, $p>0.05$).

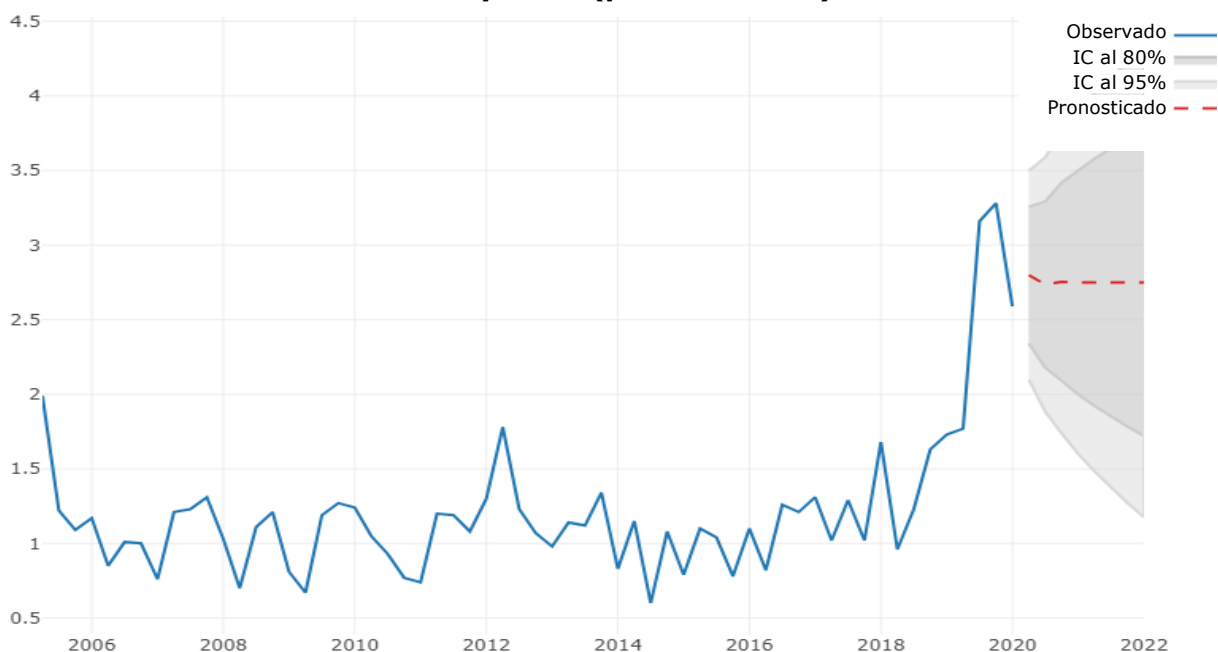
Tabla 8. Población Subocupada (Mujeres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2020 y 2021 (por trimestres)

Periodo	Predicción	I.C. al 80%	I.C. al 95%	Real
2020-1	2.798	2.341	3.256	2.098 3.499 3.445
2020-2	2.735	2.177	3.294	1.882 3.589 - - -
2020-3	2.755	2.089	3.420	1.737 3.772 8.981
2020-4	2.749	1.998	3.500	1.600 3.897 6.829
2021-1	2.750	1.921	3.580	1.482 4.019
2021-2	2.750	1.849	3.651	1.372 4.128
2021-3	2.750	1.783	3.717	1.271 4.229
2021-4	2.750	1.721	3.779	1.176 4.324

Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Figura 7. Población Subocupada (Mujeres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2020 y 2021 (por trimestres)



Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Pérdida de empleo

Hombres

Los resultados de la suavización exponencial mostraron un AIC=4.70, y se espera que la tasa de pérdida de empleo en el Estado de Veracruz durante 2021 en hombres disminuya con respecto al último valor registrado en 2020 (-0.61%), como se observa en la tabla 9 y la figura 8.

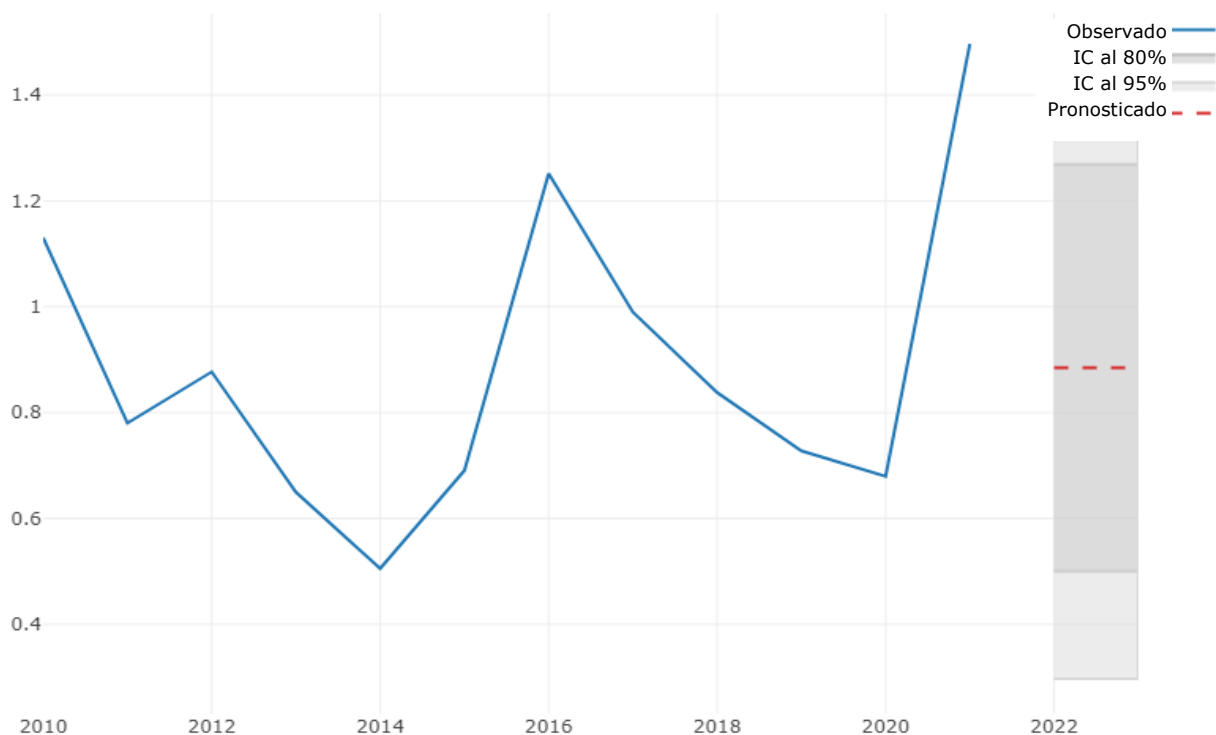
Tabla 9. Pérdida de empleo (Hombres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2021

Período	Predicción	I.C. al 80%		I.C. al 95%	
2021	0.885	0.501	1.269	0.298	1.472

Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Figura 8. Pérdida de empleo (Hombres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2021



Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Mujeres

En el caso de las mujeres el modelo de suavización exponencial obtuvo un AIC=-16.04, y pronosticó que para el año 2021 el porcentaje de pérdida de empleo en mujeres incrementará con respecto al último valor registrado en 2020 (0.07%), como se muestra en la tabla 10 y la figura 9.

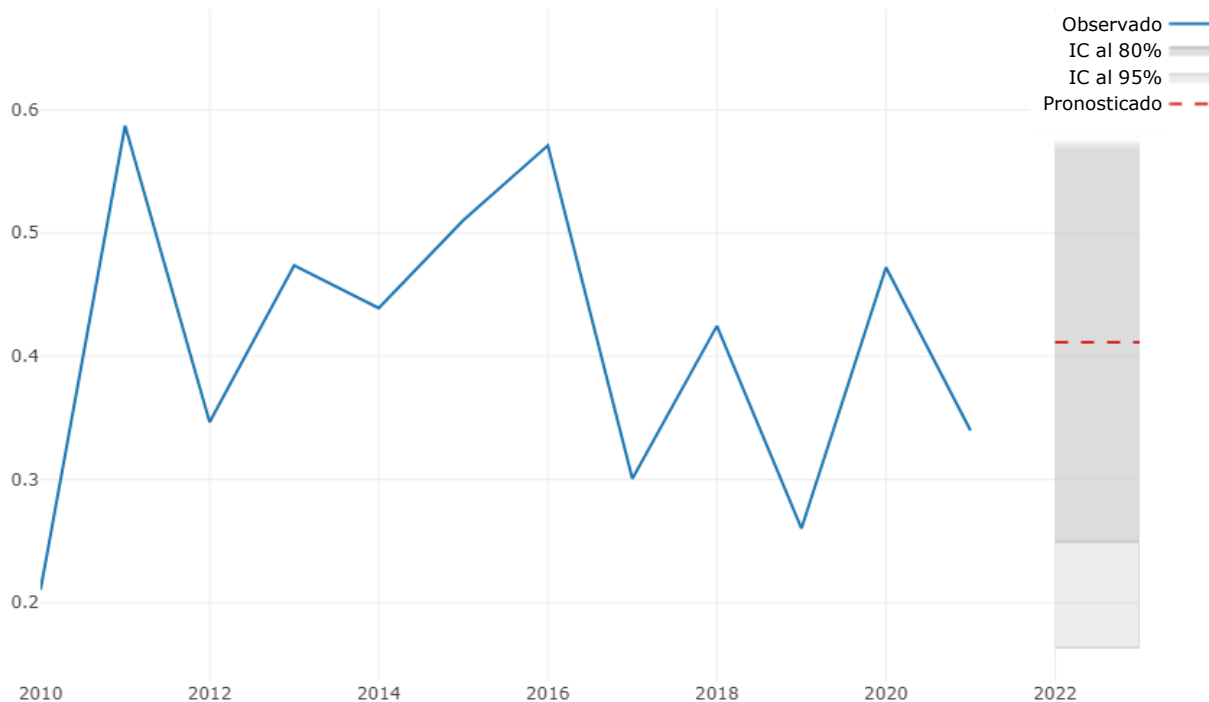
Tabla 10. Pérdida de empleo (Mujeres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2021

Período	Predicción	I.C. al 80%		I.C. al 95%	
2021	0.411	0.250	0.573	0.164	0.659

Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

Figura 9. Pérdida de empleo (Mujeres), pronóstico en el Estado de Veracruz, 2021



Nota: Valores en porcentaje con respecto a la población de 15 años y más (con edad para trabajar).

Fuente: Elaboración propia con base en (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2021) mediante (RStudio).

CONCLUSIONES

Todos los modelos propuestos no mostraron captar la última tendencia de los datos de las series históricas (con excepción de la población desocupada), pues la mayoría de ellos se estancaron en las predicciones para 2021, es decir, presentaban los mismos porcentajes estimados. La separación por género permitió identificar que existe desigualdad en todos los indicadores, dado que los hombres representan un mayor porcentaje en cada indicador laboral y de población con respecto a la población masculina de 15 años y más (casi el doble que las mujeres), esto refleja que los hombres tienen mayor proporción con respecto a la ocupación laboral formal. Para la población ocupada los valores pronosticados para los períodos de 2020 no variaron mucho con respecto de los reales, y se espera que este indicador siga aumentando en un futuro cercano.

En el caso de la población subocupada, donde se obtuvieron los resultados más acertados dado que todos los valores verdaderos cayeron dentro de los intervalos de confianza, los indicadores se mantienen, con un muy pequeño decrecimiento a futuro para ambos sexos. En la población subocupada, tanto en hombres como en mujeres hubo un incremento en el porcentaje de población en el período de 2019 a 2020, no obstante este resultó más notorio en el caso de las mujeres, esto probablemente se debió al cambio en la recopilación de los datos, ya que, se obtuvieron de forma telefónica (ETOE) durante el período de pandemia, lo que pudo haber provocado un sesgo de información; en cuanto a los pronósticos no hubo mucha variabilidad para los períodos trimestrales de 2020 y 2021, por consiguiente se espera que disminuyan los porcentajes de población subocupada para ambos sexos.

Finalmente, para la tasa de pérdida de empleo, el modelo que se aplicó explica muy poco de la serie histórica, y es posible que se deba a la cantidad de datos que fueron usados, ya que, como se manejó de forma anual y desde el 2009, sólo se contó con doce datos. Para futuras investigaciones se recomienda usar series más avanzadas donde se considere la varianza de los datos, o multivariadas que expliquen de mejor manera el comportamiento de los indicadores laborales y de población en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Gallese, E., & Lac. Prugent, N. (2002). "Metodología para la estimación de la población desocupada" en *Séptimas Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística*, 1- 14.

Hanke, J., & Wichern, D. (2010). *Pronósticos en los negocios*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

INEGI (2020). *Indicadores laborales para las entidades federativas de México. Estimación por modelos estadísticos. Abril, mayo y junio, 2020*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/investigacion/ilefm/>

INEGI (2021a). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)*. Obtenido de https://www.snieg.mx/DocAcervoINN/documentacion/inf_nvo_acervo/SNIDS/ENOE/presentacion.pdf

INEGI (2021b). *Glosario*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ENOE15>

Mendoza Cota, J. E. (2020). "COVID-19 y el empleo en México: impacto inicial y pronósticos de corto plazo" en *Contaduría y administración*, 65 (4), 1-18.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS (2020). *Información laboral: perfil Veracruz*. Obtenido de http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/areas_atencion/areas_atencion/web/pdf/perfiles/perfil%20veracruz.pdf (Consultado en Abril 2021)

Siendo el mes de septiembre de 2021, en la Ciudad de Xalapa-Enríquez, se terminó de imprimir el presente **Población Ocupada (Desocupada, Subocupada y Pérdida de Empleo) en el Estado de Veracruz**. La elaboración, edición y revisión estuvo a cargo de la Dirección General de Planeación y Evaluación de la Subsecretaría de Planeación de la SEFIPLAN del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, por conducto del Mtro. Sergio Pastor Rojas Morteo, el DDRS. Félix David Loreto Bermúdez, el Lic. Héctor Luna Ortega, el MAP. Erick Bander Hernández Martínez, la M. en G. Fabiola Carrasco Garduño, el L.E. Delfino García Trujillo, la Lic. Noelia Nolasco Tlache, Andoni Acevedo Bernal y Jorge Humberto Barradas Hernández.



ME LLENA DE **ORGULLO**

