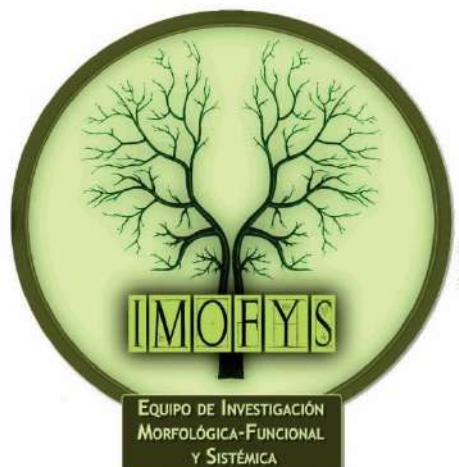


IMOFyS / COVID-19

Comportamiento del COVID-19 en la
República Argentina, la Provincia de Santa Fe
y la Ciudad de Rosario

5° INFORME

“Análisis del comportamiento de la frecuencia temporal
desde la Semana Epidemiológica 11 a la 30”



Equipo de Investigación
Morfológica-Funcional y Sistémica

2020

IMOFyS

 COVID-19

**Agradecimiento a la Facultad de Ciencias
Médicas (Universidad Nacional de
Rosario) por su colaboración para la
realización de este proyecto**



**Equipo de Investigación
Morfológica-Funcional y Sistémica**
Rosario - Santa Fe - República Argentina
www.imofys.wixsite.com/imofys
imofys@gmail.com



JEFA RESPONSABLE

Cabral Quintero Maria E.

COORDINADOR GENERAL

Facciuto Franco

COORDINADORES

Da Costa Alves, Rubens

Merolli, Delfina C.

Trabachino, Fabricio N.

Olalde, Joaquín

Vansteenkiste, Juan I.

EQUIPO DE TRABAJO

EQUIPO DE TRABAJO

Mariana C. Acosta
Andréa R. Barbosa Lima
Santiago D. Castillo
María S. Cavallaro
Tamara A. Cotrina Oliva
Weygles Da Silva Santos
Melanie J. Nowak Elseser
Pablo Oliveto Hernández
Pilar Papini
Jeremías Zanotti

Juliana Baleani
Sofía F. Damota
Nayara De Freitas Maciel
Rafael Dias Rodrigues
Francisco N. Fassi
Azul M. Milacher
Marina Ortiz Jristofilopulos
Celeste Rosso
Priscila O. Roth
María B. Villegas Oliva

María C. Civetta
Valeria Codina Baudena
Tomás Colovini
Tomás Cuculic Tocco
María Delamorclaz
José M. Draghi
Nayla Y. Farez
María F. Mattalia

ASESORA

Stella M. Bertolluzzo



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción

Introducción	Página 5
Definición de parámetros fractales	Página 6
Dimensión Fractal	Página 6
Coefficiente de determinación predictivo	Página 6
Fuentes y consideraciones	Página 7

Modelo predictivo de frecuencia temporal de COVID-19. Algoritmo de Higuchi.

Aplicación del algoritmo de Higuchi en la República Argentina.	Página 8
Aplicación del algoritmo de Higuchi en la Provincia de Santa Fe.	Página 9
Aplicación del algoritmo de Higuchi en la Ciudad de Rosario.	Página 10
Evolución comparativa de parámetros fractales desde la Semana Epidemiológica 11 a la Semana Epidemiológica 30, en la República Argentina, Provincia de Santa Fe y Ciudad de Rosario.	Página 11



5° INFORME

Comportamiento de COVID-19 en la República Argentina, provincia de Santa Fe y ciudad de Rosario

Desde la Semana Epidemiológica (SE) 11 a la 30

Desde el inicio de la Pandemia por COVID-19, declarada el 11 de marzo de 2020 por la Organización Mundial de la Salud, semana epidemiológica n°10 (SE-10) y habiendo aparecido el primer caso positivo en la República Argentina el 3 de marzo; en la SE-19 existen 5.776 casos positivos.

Desde el 19 de marzo, se cumple con el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio, por Decreto N° 297/2020 del Poder Ejecutivo Nacional.

La definición de caso es dinámica y fue modificada y/o actualizada por el Ministerio de Salud de la Nación de acuerdo a las necesidades surgidas por el desarrollo de la situación epidemiológica.

En este contexto, el COVID-19 expresa diferentes comportamientos en la República Argentina, provincia de Santa Fe y ciudad de Rosario, que se demuestran a través de modelos predictivos.

Covid-19, considerado como sistema biológico complejo, cumple con sus propiedades emergentes de autorregulación y autoorganización. Los sistemas complejos están diseñados para persistir, y sus partes constituyentes interactúan entre sí para adaptarse y perpetuarse. Son sensibles a las condiciones iniciales, y su comportamiento puede modificarse por acción de diferentes atractores o estresores. Reproducen iterativamente en el plano temporal y espacial conductas autosemejantes, que no se modifican a diferentes escalas.



Los algoritmos matemáticos utilizados proporcionan dos parámetros de utilidad para evaluar las medidas sanitarias instituidas. Ellos son la dimensión fractal (DF) y el coeficiente de determinación predictivo (R^2).

Dimensión Fractal (DF): número fraccionario, superior a la dimensión topológica. Propiedad que describe la facultad de un sistema para rellenar el espacio físico e irrumpir en un período de tiempo, instalarse e interactuar con el entorno.

Coefficiente de determinación predictivo (R^2): indica la aptitud del sistema para dar respuesta a las demandas del medio. Varía en el rango comprendido entre 0 y 1.

Se considera que:

$R^2=1$: máxima capacidad de interacción del sistema con el medio, con amplio desarrollo de las propiedades fractales,

$R^2=0,5$: moderada capacidad de interacción del sistema con el medio, con disminución de las propiedades fractales y

$R^2=0$: incapacidad de interacción del sistema con el medio y pérdida de las propiedades fractales.

Ambas variables manifiestan el progreso o no de un sistema a un nuevo estado de adaptación o desadaptación y finitud.

Se utilizaron como fuente de datos los informes diarios del Ministerio de Salud de la República Argentina¹ y los partes epidemiológicos de coronavirus del Ministerio de Salud de la provincia de Santa Fe.²

¹ <https://www.argentina.gob.ar/coronavirus/informe-diario/mayo2020>

² <https://www.santafe.gob.ar/index.php/web/content/view/full/234420/>



Fueron considerados los casos positivos COVID-19 por testeos- hisopados-PCR y test rápidos.

No fueron considerados:

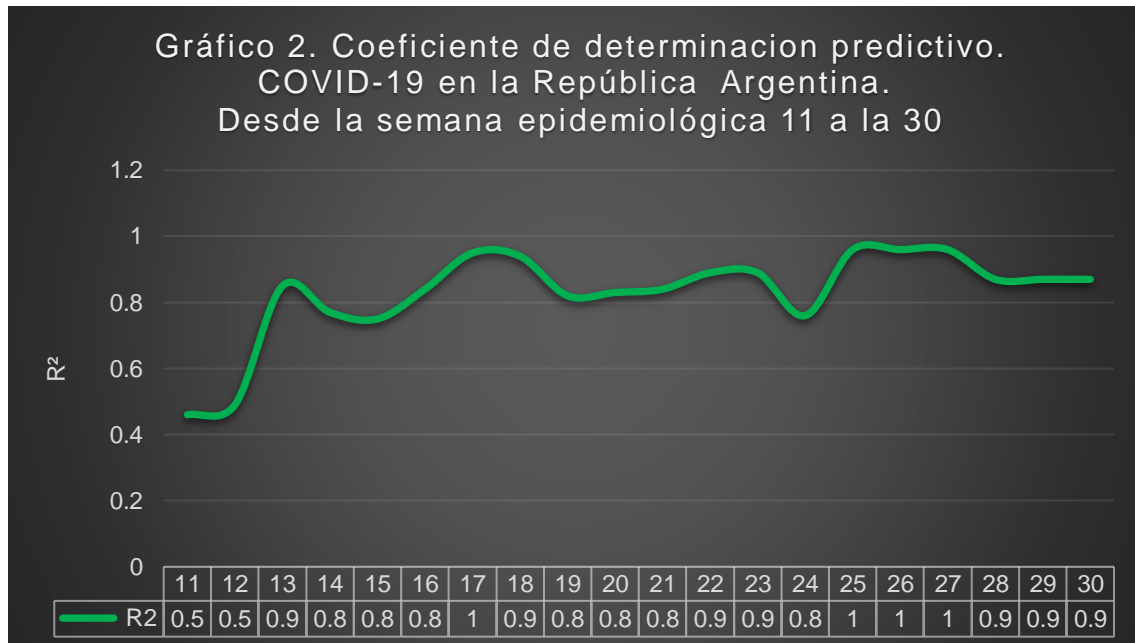
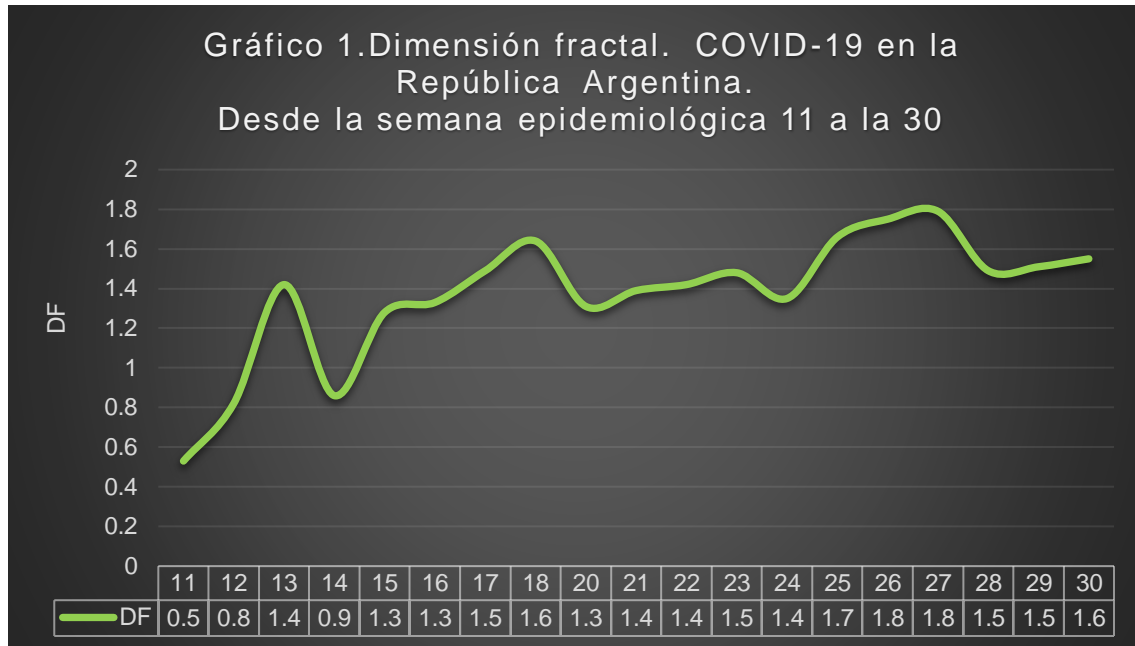
1. Casos sospechosos sintomáticos sin testeo, según la definición de caso vigente correspondiente a la fecha.
2. Casos asintomáticos.

Los parámetros fractales determinados dependen de las condiciones iniciales del sistema en estudio y su entorno. Por lo tanto, pueden modificarse por cambios ambientales y por la dinámica poblacional, según medidas de aislamiento y distanciamiento social establecidas por autoridades.



Modelo predictivo aplicado a la frecuencia temporal de casos positivos COVID-19. Desde la SE-11 a la SE-30

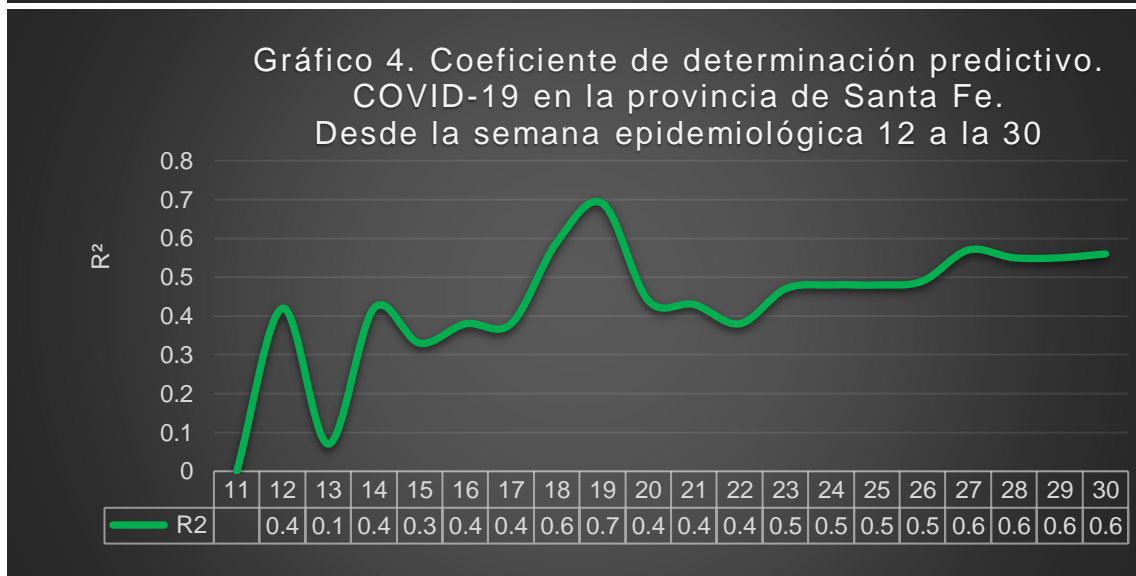
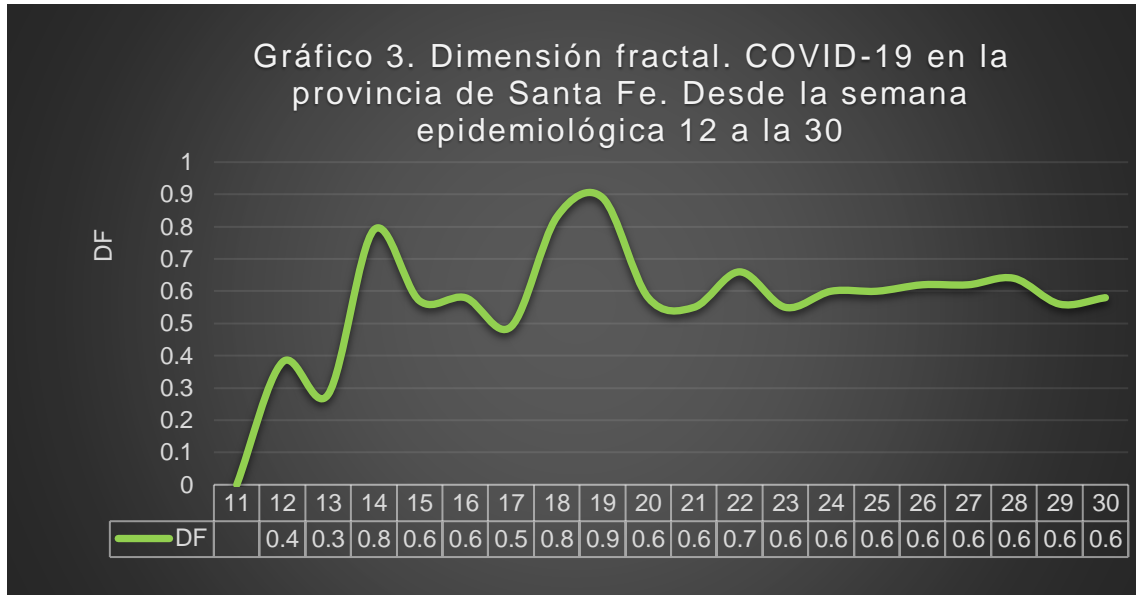
Dimensión fractal (DF) y coeficiente de determinación predictivo (R^2) según incidencia diaria de casos COVID-19 positivos, desde el 3 de marzo hasta el 25 de julio inclusive, en todo el territorio de la República Argentina.



Interpretación. Desde el inicio de la pandemia por COVID-19, la frecuencia de aparición diaria de casos revela: persistencia de la entidad si se mantienen las condiciones iniciales del entorno. Esto indica amplia y sostenida interacción de SARS-CoV2, con máxima expresión en las SE 25, 26 y 27, en la comunidad analizada (Gráficos 1 y 2).



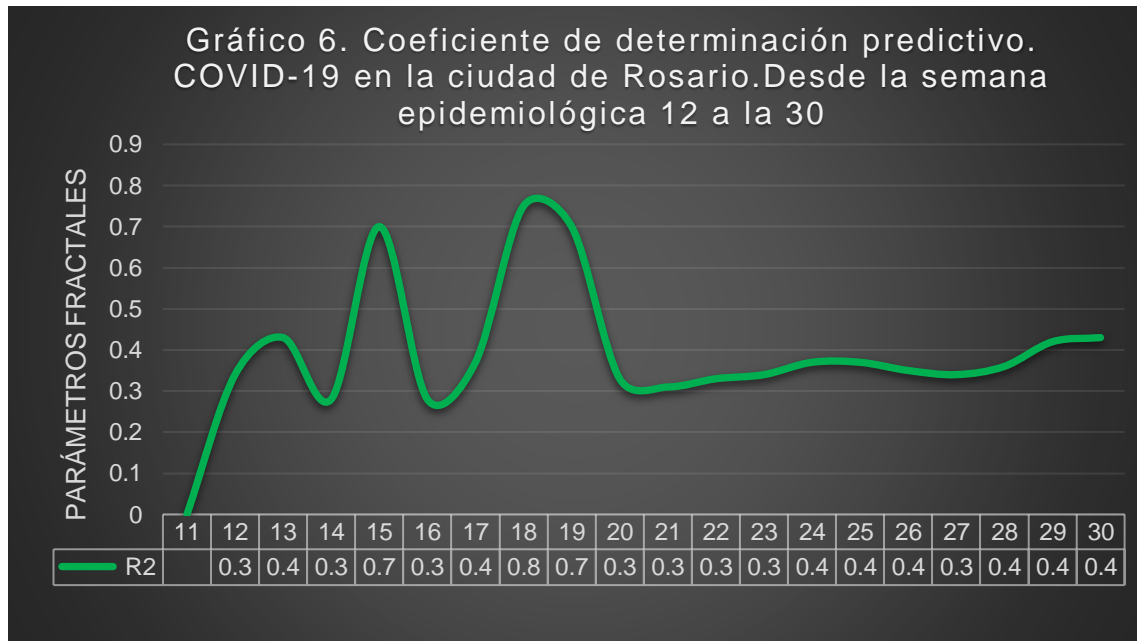
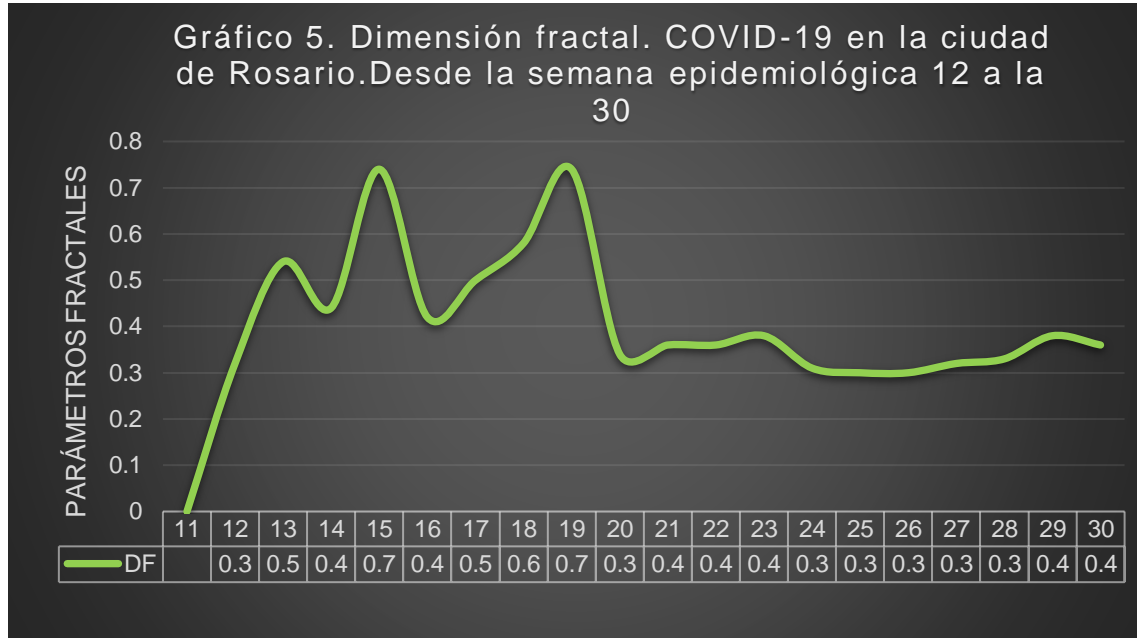
Dimensión fractal (DF) y coeficiente de determinación predictivo (R^2) según incidencia diaria de casos COVID-19 positivos, desde el 3 de marzo hasta el 25 de julio inclusive, en todo el territorio de la provincia de Santa Fe desde la SE-11 a la SE-30



Interpretación. Desde el inicio de la pandemia, hasta la SE-22 en la provincia de Santa Fe, el comportamiento periódico de presentación de casos COVID-19 expresó variaciones irregulares, con moderada emergencia y amplitud de respuesta de SARS-CoV2 a las demandas del entorno e interacción con él. La conducta de Covid-19 desde la SE-23 hasta SE-30, fue regular sin cambios bruscos con valores que ponen en evidencia mediana manifestación e interacción del sistema con el medioambiente (Gráfico 3 y 4)



Dimensión fractal (DF) y coeficiente de determinación predictivo (R^2) según incidencia diaria de casos COVID-19 positivos, desde el 3 de marzo hasta el 25 de julio inclusive, en todo el territorio de la ciudad de Rosario desde la SE-11 a la SE-30

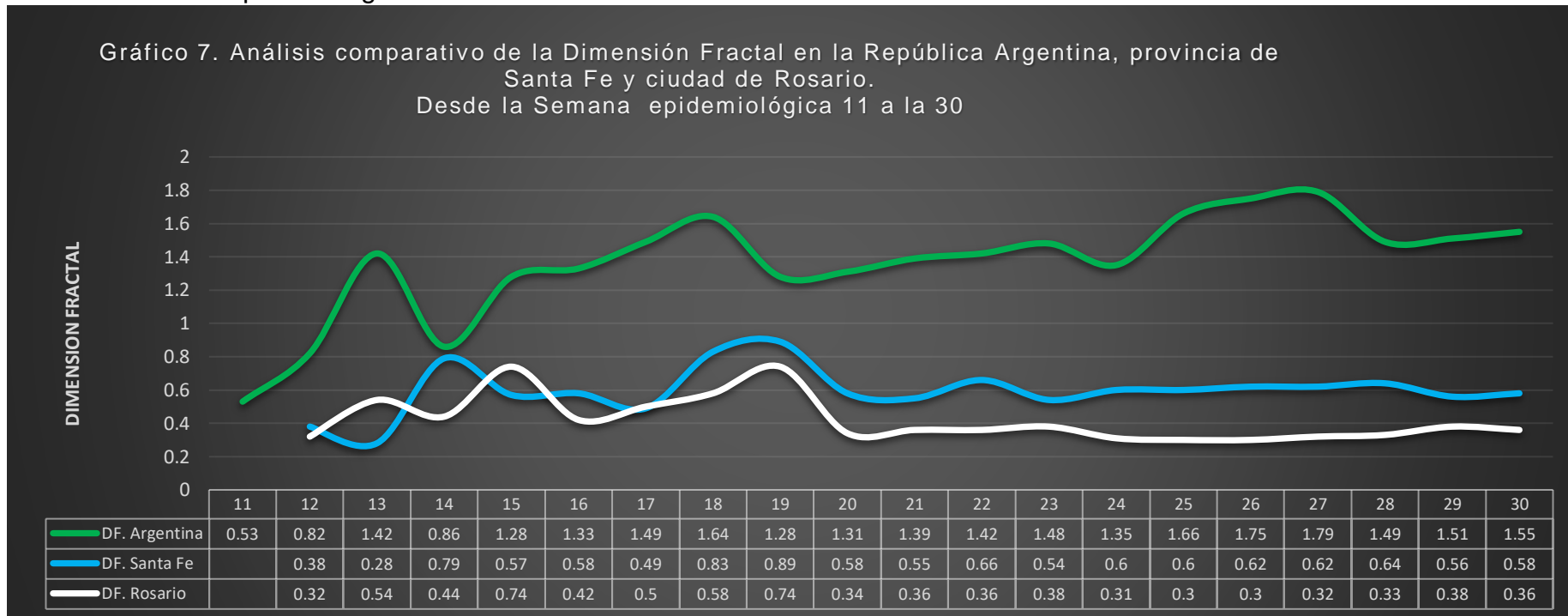


Interpretación. Desde el inicio de la pandemia el sistema COVID-19 describe un curso alterno de aparición temporal, logrando estabilizar su interacción y su facultad de dar respuesta al medio desde la SE-20, sosteniéndose este comportamiento hasta la semana SE-30 inclusive (Gráficos 5 y 6).

A. HIGUCHI. DF. ESTUDIO COMPARATIVO

Evolución comparativa de parámetros fractales desde la SE 11 a la SE-30, en la República Argentina, provincia de Santa Fe y ciudad de Rosario

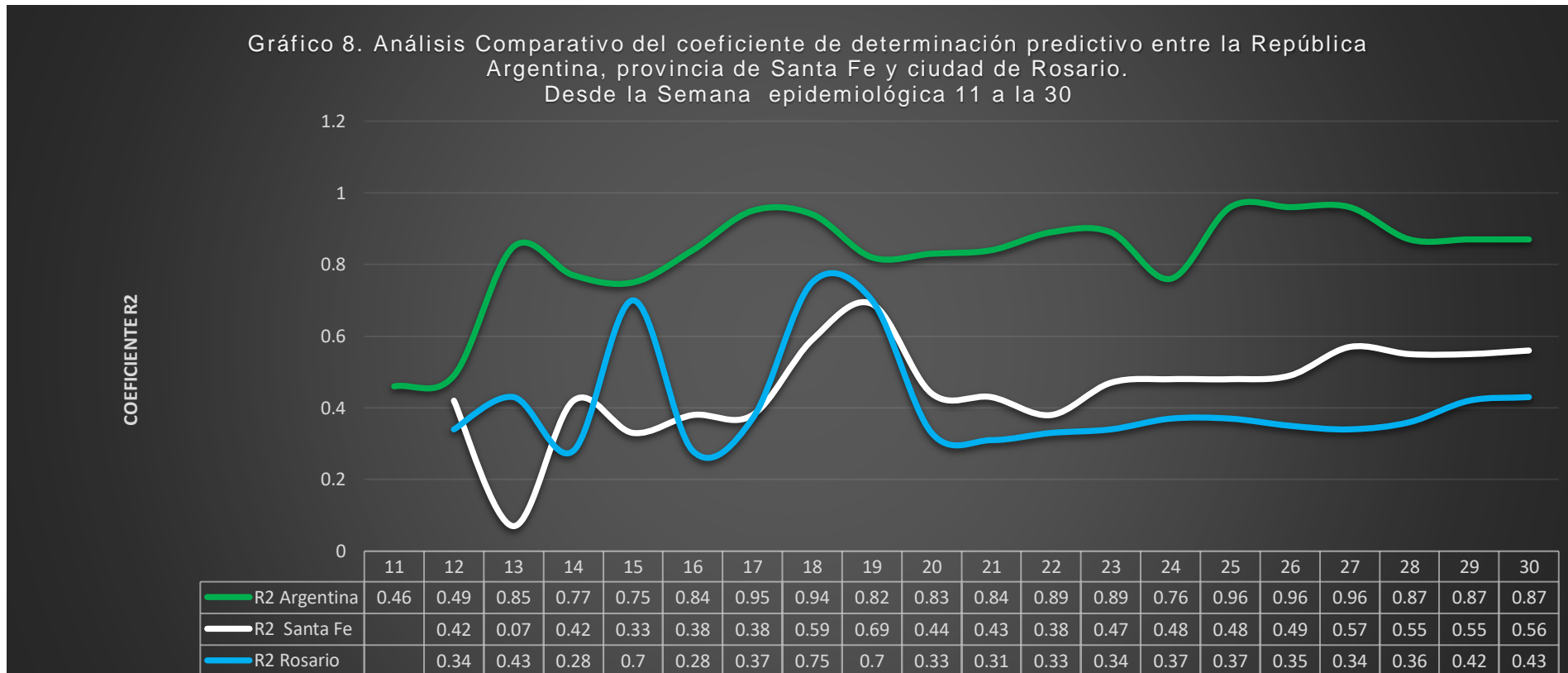
Estudio comparativo de la Dimensión Fractal de COVID-19 en la República Argentina, provincia de Santa Fe y ciudad de Rosario. Desde la semana epidemiológica 11 a la 30



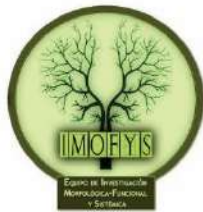
Interpretación. La progresión de la dimensión fractal de COVID-19 en los territorios estudiados muestra diferentes comportamientos, en **Argentina** amplia y creciente interacción con el entorno; en **Santa Fe** discreta y sostenida interrelación de SARS-CoV2 con el medio; y en **Rosario** decrecimiento general de la manifestación temporal del sistema y disminución de la intercomunicación entre el sistema en estudio con el medio. En la provincia de Santa Fe y la ciudad de Rosario, desde la SE-23 los casos positivos de COVID-19 se expresaron sostenidamente en el tiempo, logrando estabilizar su comportamiento hasta la SE-30 (Gráfico 7).

A. HIGUCHI. R². ESTUDIO COMPARATIVO

Estudio comparativo del Coeficiente de Determinación predictivo de COVID-19 en la República Argentina, provincia de Santa Fe y ciudad de Rosario. Desde la semana epidemiológica 11 a la 30



Interpretación. El coeficiente de determinación predictivo exterioriza que, la habilidad del SARS-CoV2 para responder a las demandas del medio es desigual en los territorios considerados. En **Argentina** demuestra creciente y amplia respuesta y por ello sostenimiento temporal de sus propiedades fractales; en tanto que, en **Santa Fe y Rosario** el SARS-CoV2 ha encontrado limitaciones para desarrollar estrategias que le permitan acrecentar y conservar los rasgos fractales. En las últimas nueve semanas (SE-21 / SE-30), la capacidad de respuesta de COVID-19 al medio fue uniforme, en cada región investigada. (Gráfico 8)



**Equipo de Investigación
Morfológica-Funcional y Sistémica**
Rosario - Santa Fe - República Argentina
www.imofys.wixsite.com/imofys
imofys@gmail.com