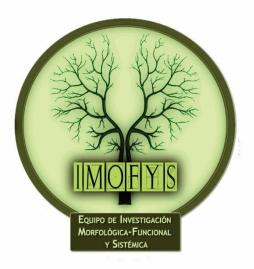
IMOFyS / COVID-19

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

2° INFORME

"Análisis del comportamiento de la frecuencia temporal y según los cambios en la definición de caso, desde la Semana Epidemiológica 10 a la 20"



Equipo de Investigación Morfológica-Funcional y Sistémica

2020



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 imofys@gmail.com



JEFE RESPONSABLE

Maria E. Cabral Quintero

COORDINADOR GENERAL

Franco Facciuto

COORDINADORES

Rubens Da Costa Alves Delfina C. Merolli Fabricio N. Trabachino Joaquín Olalde Juan I. Vansteenkiste

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
Coeficiente 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

Evolución de parámetros fractales desde la Semana Epidemiológica 10 a la 20, en la República Argentina, la Provincia de Santa Fe y la Página 9 Ciudad de Rosario.

Evolución de los parámetros fractales según cambios de definición de casos en la República Argentina, la Provincia de Santa Fe y la Página 10 Ciudad de Rosario.





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

2° INFORME

Análisis del comportamiento de la frecuencia temporal y según los cambios en la definición de caso, desde la Semana Epidemiológica 10 a la 20

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 (SE) n°10 (SE-10) y habiendo aparecido el primer caso positivo en la República Argentina el 3 de marzo; en la SE-20 existen 7.805 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, la Provincia de Santa Fe y la 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 interaccionan 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 (R²).

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 interaccionar con el entorno.

Coeficiente de determinación predictivo (R²): 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:

R²=1: máxima capacidad de interacción del sistema con el medio, con amplio desarrollo de las propiedades fractales,

R²=0,5: moderada capacidad de interacción del sistema con el medio, con disminución de las propiedades fractales y

R²=0: incapacidad de interacción del sistema con el medio y pérdida de las propiedades fractales.

NTRODUCCIÓN

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 epidemiológicos diarios sobre COVID-19 del Ministerio de Salud de la República Argentina¹ y del Ministerio de Salud de la Provincia de Santa Fe.²

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

No fueron considerados:

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

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

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



Modelo predictivo aplicado a la frecuencia temporal de casos positivos COVID-19. Desde la Semana Epidemiológica 10 a la 20.

Comportamiento de la frecuencia temporal de casos COVID-19 positivos, según cambios de definición de caso.

Dimensión fractal (DF) y coeficiente de determinación predictivo (R²) según incidencia diaria de casos COVID-19 positivos, desde el 3 de marzo hasta el 16 de mayo inclusive, en todo el territorio de la República Argentina.

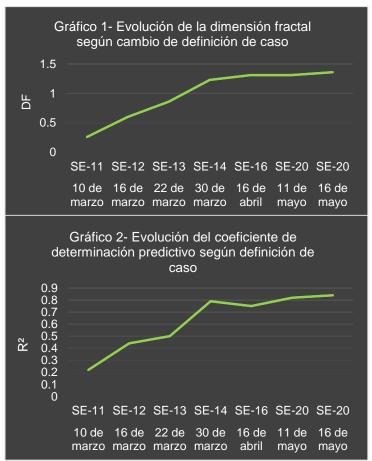


ALGORITMO de

HIGUCHI

en la

República Argentina



<u>Interpretación.</u> 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 interacción de SARS-CoV2, con la comunidad analizada. (*Gráficos 1 y 2*)



Comportamiento

de la

FRECUENCIA

TEMPORAL

de COVID-19

positivos

ALGORITMO de

HIGUCHI

en

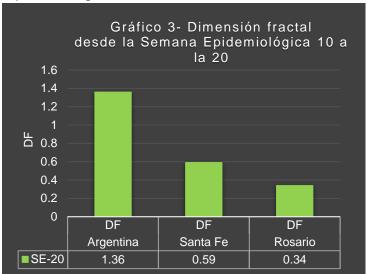
República Argentina

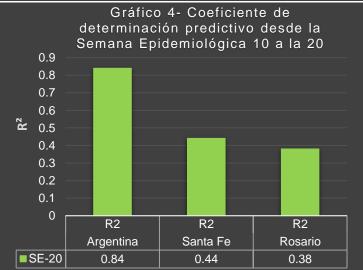
Provincia de Santa Fe

У

Ciudad de Rosario

Comparación de dimensión fractal (DF) y coeficiente de determinación predictivo (R²) en la República Argentina, la Provincia de Santa Fe y la Ciudad de Rosario considerando desde la Semana Epidemiológica 10 a la 20.





Interpretación. Desde el inicio de la pandemia hasta la SE-20 en Argentina, Santa Fe y Rosario, el comportamiento periódico de presentación de casos es disímil. En Argentina, la frecuencia temporal de aparición de COVID-19 y su interacción con el entorno es amplia. Santa Fe expresa moderada emergencia del evento e interacción con el entorno. En Rosario, COVID-19 se manifiesta con mínima frecuencia de aparición e interacción con el entorno y con pérdida evidente de las propiedades fractales del sistema. La DF y podrían sostenerse de continuar condiciones actuales. (Gráficos 3 y 4)



Comportamiento
de la
FRECUENCIA
TEMPORAL
de COVID-19
positivos

ALGORITMO de

HIGUCHI

en

República Argentina

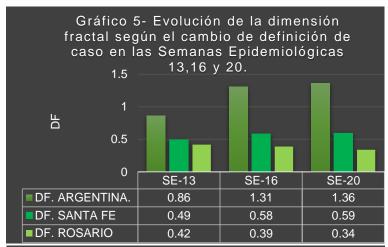
Provincia de Santa Fe

У

Ciudad de Rosario

Evolución temporal de dimensión fractal y coeficiente de determinación predictivo de COVID-19 considerando las actualizaciones de definición de caso del 22 de marzo, 15 de abril y 11 de mayo de 2020 -Establecido en: Definición de caso del Ministerio de Salud de la República Argentina³-

Se aplicó el algoritmo de Higuchi, desde la SE-10 hasta el último día de vigencia del periodo en que rigió cada definición de caso considerado.





Interpretación. El comportamiento de COVID-19 expresa en **Argentina** creciente irrupción temporal e interacción con el entorno y, por lo tanto, conservación de sus propiedades fractales; en **Santa Fe**, aumento estrecho de la frecuencia de aparición temporal e interacción con el entorno y reducida respuesta adaptativa al entorno; y en **Rosario**, mínima interacción temporal y con el entorno, por lo tanto, disminución de las propiedades fractales del sistema COVID-19. (*Gráficos 5 y 6*)

³ https://www.argentina.gob.ar/salud/coronavirus-COVID-19/definicion-de-caso



Comportamiento
de la
FRECUENCIA
TEMPORAL
de COVID-19
positivos

ALGORITMO de

HIGUCHI

en

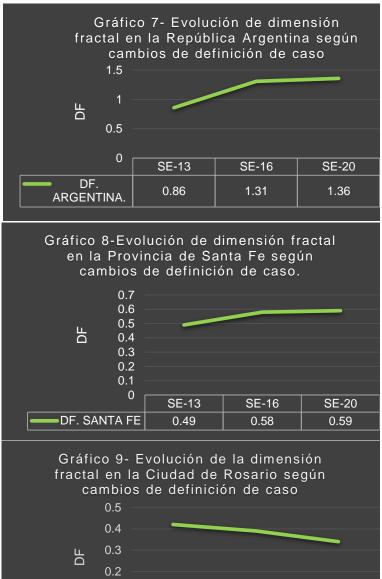
República Argentina

Provincia de Santa Fe

у

Ciudad de Rosario

Evolución de la dimensión fractal según los cambios de definición de caso de las Semanas Epidemiológicas 13, 16 y 20.



Interpretación. La evolución 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**, disminución de la manifestación temporal del sistema y por lo tanto de la intercomunicación entre el sistema y el medio. (Gráficos 7, 8 y 9)

SE-13

0.42

SE-16

0.39

SE-20

0.34

0.1

DF. ROSARIO



Comportamiento
de la
FRECUENCIA
TEMPORAL
de COVID-19
positivos

ALGORITMO de

HIGUCHI

en

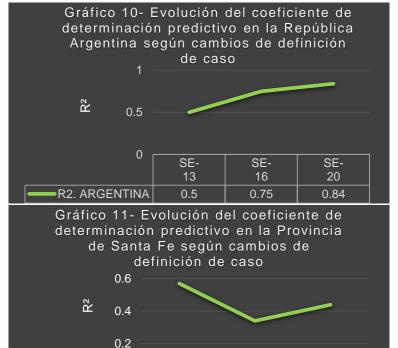
República Argentina

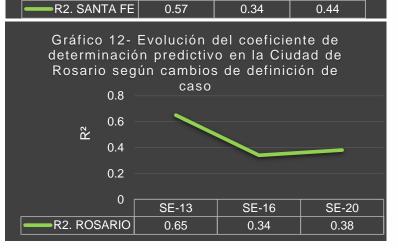
Provincia de Santa Fe

У

Ciudad de Rosario

Evolución del coeficiente de determinación predictivo, según los cambios de definición de caso de las Semanas Epidemiológicas 13, 16 y 20.





SE-13

SE-16

SE-20

0

Interpretación. El coeficiente de determinación predictivo exterioriza que la habilidad del SARS-CoV2 para responder a las demandas del medio es desigual. En **Argentina**, demuestra creciente y amplia respuesta y por ello sostenimiento temporal de sus propiedades fractales; mientras que en **Santa Fe** y **Rosario**, el SARS-CoV2 ha encontrado limitaciones para desarrollar estrategias que le permitan acrecentar y conservar los rasgos fractales. (Gráficos 10, 11 y 12)



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