

# INVESTIGACIÓN FORMATIVA: INDAGACIÓN SOBRE EL INICIO DE LA DISEMINACIÓN DEL SARS-COV-2 EN URUGUAY

**Claudia Cabrera Borges, Jenifer Figueroa,  
Matías Guichón Díaz, Paula Machín**

---

CeRP Centro – CFE, Florida, Uruguay  
[claudiaanahi@gmail.com](mailto:claudiaanahi@gmail.com)

Recibido: 09/12/2020  
Aceptado: 20/04/2021

## Resumen

La presente comunicación se realizó en el marco de un trabajo de aproximación a la investigación en primer año de profesorado de Química e involucró a las asignaturas Biología, Matemática y Lengua. El propósito principal fue realizar un trabajo en el marco de la investigación formativa en el que se buscó indagar cómo se diseminó el virus SARS-CoV-2 en Uruguay en los primeros cuatro meses de pandemia, enfocándose en los nuevos casos positivos diarios. Se utilizó un abordaje metodológico mixto (cuanti y cualitativo) que incluyó la utilización del análisis de documentos (informes oficiales y noticias de prensa) como técnica de relevamiento de datos. En lo que respecta a los resultados referidos a la variación en el número de casos nuevos de Covid entre el 16 de marzo y el 16 de julio, el análisis realizado pretendió identificar las características del crecimiento en la cantidad total de personas diagnosticadas. A partir de dicho análisis se identificaron dos períodos de tiempo en los que se produce un crecimiento exponencial casi constante. Se constató, además, que los brotes registrados no se remitieron al departamento de Montevideo, sino que también se dieron en otros departamentos con menor densidad poblacional. Finalmente, se describieron las medidas tomadas para disminuir la diseminación del virus, vinculadas a cada uno de los brotes identificados. A modo de conclusión, el trabajo muestra por un lado lo que emerge del proceso de indagación realizado, a partir del cual se constata que existen dificultades para establecer proyecciones respecto a cómo ocurriría el crecimiento de casos nuevos a futuro, debido a la multiplicidad de factores que inciden en el proceso de diseminación. Por otra parte, la comunicación pretende evidenciar la relevancia del abordaje desde la aproximación a la investigación en futuros docentes como estrategia metodológica.

**Palabras clave:** Coronavirus; diseminación; pandemia.

## 1. Introducción

El presente trabajo se realizó con el propósito de promover la Investigación Formativa, en primer año de profesorado de Química del CeRP del Centro. La Investigación Formativa corresponde a “un espacio de formación orientado a la indagación, problematización, reflexión, etc. y, por ende, de iniciación en la investigación” (Turpo-Gebera, et. al, 2020, p.3).

En este caso, el tópico de interés seleccionado surge de la necesidad de obtener información sobre aspectos vinculados a la pandemia de Covid-19, cuyo inicio data del 12 de diciembre de 2019, cuando la Comisión Municipal de Salud de Wuhan (China) denunció los primeros 27 casos en humanos (Rodríguez-Morales, *et al.* 2020). Se trata de “la tercera epidemia adquirida por el hombre a partir de coronavirus animales en, aproximadamente, dos décadas” (Quiroz Carrillo, et. al. 2020, s/p).

Los coronavirus son patógenos que generan enfermedades que pueden ir desde un leve resfrío hasta algo más serio. Entre estos coronavirus que provocan infecciones respiratorias graves en los humanos, se encuentra el Síndrome Agudo Respiratorio Severo (SARS). A fines de 2019 y principios de 2020 se descubrió que el SARS-CoV-2 causa la enfermedad COVID 19. Entre los seres humanos, la transmisión ocurre a través de las secreciones de las personas que se encuentran infectadas, ya sea a través de la expulsión o de la tos o el estornudo. Mediante el contacto directo con esas secreciones o por objetos que estén contaminados por estas mismas secreciones se produce el contagio (SARS-CoV-2, 2020).

A principios del año 2020 se constata que, con una letalidad de 2-3%, el virus SARS-CoV-2 comienza a afectar a todos los países del mundo y, en gran medida, a los países de América Latina, debido a que presentan limitaciones en sus sistemas públicos y escasez de recursos (Rodríguez-Morales, et al 2020; Lafuente, 2020 en Peñafiel-Chang, Camelli y Peñafiel-Chang, 2020). Los factores limitantes son mayoritariamente los que determinan el nivel de diseminación del virus en diferentes países, pero también en diferentes zonas de un país determinado. Esta pandemia no solo genera una crisis sanitaria, sino que también genera un fuerte impacto social y económico.

Otro aspecto vinculado a la diseminación del virus es la capacidad de los países para realizar diagnósticos dado que las estadísticas registran el número de casos identificados, no los reales. Por eso, adquiere relevancia el número y el tipo de testeos que se llevan a cabo. Este aspecto también muestra una relación con temas económicos puesto que las posibilidades de los países para acceder a esos

estudios son muy variadas, tornándose clave la posibilidad de fabricarlos a nivel local y prescindir de la importación.

El proceso de indagación realizado se focalizó en lo ocurrido en Uruguay en los primeros cuatro meses a partir del inicio de la pandemia. En ese marco temporal, interesó conocer qué caracterizó la diseminación del virus en los diferentes departamentos y cómo se relaciona tal diseminación con las diferentes decisiones políticas implementadas durante ese período.

A más de un año de iniciados los contagios en el país, el tema sigue siendo de sumo interés en tanto el número de casos nuevos, lejos de disminuir, sigue aumentando. El presente documento ofrece ideas sobre cómo se dio la diseminación del virus en los primeros brotes y qué respuestas se brindaron frente a los mismos. El principal aporte que se pretende es mostrar a través de un ejemplo concreto el proceso de aproximación a la investigación desplegado como parte de la formación de profesores de química, respecto a un tema de suma relevancia en el contexto actual. Como forma de dar cuenta del proceso realizado se incluyen los diversos componentes que formaron parte del Informe Final realizado para comunicar el trabajo de indagación.

## 2. Planteamiento del problema

La pregunta que guió la indagación fue: ¿Cómo se diseminó el virus SARS-CoV-2 en los departamentos del Uruguay en los primeros cuatro meses de pandemia?

A partir de la interrogante planteada se formulan las siguientes hipótesis:

- Ocurre una mayor diseminación en el departamento de Montevideo respecto a lo que ocurre en el interior del país.
- Tiene lugar una menor diseminación cuando las medidas de confinamiento social son más estrictas.
- La diseminación del virus depende de las medidas de aislamiento que se establezcan.

### Objetivo general

Describir y analizar cómo se diseminó el SARS-CoV-2 en Uruguay en los primeros cuatro meses de pandemia.

### Objetivos específicos

- Describir la variación que hubo en el número de casos positivos nuevos detectados por día en el período seleccionado.
- Modelar, en caso de que sea posible, el número total de personas diagnosticadas positivas mediante una función exponencial.
- Identificar cómo se relacionan las diferentes medidas que se tomaron para evitar la diseminación con los focos de contagio que se dieron en el período estudiado.

## 3. Antecedentes

Uno de los aportes encontrados es la publicación de Carrillo *et al.* (2020) que aborda en qué consiste la enfermedad, de qué manera el virus se propaga, cómo afecta a los seres humanos, cuál es su diagnóstico y tratamiento, y refiere, además, a las medidas de prevención que se deben tomar.

Otro de los aportes relevados es la publicación propuesta por Peñafiel-Chang *et al.* (2020) quienes postulan cuáles serían las consecuencias políticas, económicas y sanitarias que impactaría en los países de América Latina al afrontar la expansión del Covid-19. Importa al proyecto cómo se ha llevado a cabo este enfrentamiento, pues los problemas de falta de infraestructura y recursos de los sistemas sanitarios son muy bajos en lo que respecta a enfrentar la velocidad de propagación del virus.

Algunos países podrían tomarse como modelo porque han sabido manejar la situación de la mejor manera. Un caso claro es el de Alemania que, aunque es uno de los países con mayor cantidad de casos, la tasa de mortalidad es baja. Lo contrario ocurrió en países como Italia, España, o países de América Latina en los cuales la tasa de mortalidad fue mucho más alta. Este buen manejo de la situación se logró porque Alemania, incluso antes de que llegara el virus, comenzó a prepararse con los implementos y medidas necesarias. Un ejemplo concreto es el caso de los tests. Alemania junto con Corea del Sur lograron hacer, por semana, alrededor de 300.000 tests, mientras que los países de América Latina hacían alrededor de 15.000 tests por semana (datos propuestos por los autores a la fecha de publicado el artículo). Así, puede estipularse que la correlación de mayor número de pruebas hace que la tasa de mortalidad sea menor, puesto que a mayor cantidad de casos detectados la relación con respecto a los fallecidos también será menor (Peñafiel-Chang, et al, 2020).

En consonancia con lo expuesto, Rodríguez Morales *et al.* (2020, p.5) plantean que “no en todos los países se dispone de pruebas estandarizadas de rRT-PCR (reacción en cadena de polimerasa de transcriptasa reversa en tiempo real) para hacer diagnósticos moleculares”, siendo esta, según los autores, la mejor manera de control.

Los mismos autores agregan información sobre cómo se preparan los diferentes países de América Latina para la llegada del virus y qué medidas toman para detener la propagación del mismo como, por ejemplo, la cancelación de los eventos masivos. Tras estas indicaciones, muchos eventos masivos tales como congresos y eventos deportivos fueron cancelados.

Por otra parte, interesan aportes de Rodríguez Morales *et al.* (2020) quienes resaltan la necesidad de que los países de la región se preparen para la posible transmisión sostenida en sus comunidades. Enfatizan, además, la relevancia de apuntar al fortalecimiento de los sistemas de salud, la vigilancia de enfermedades y la debida evaluación de casos sospechosos de COVID-19, realizando una detección y diagnóstico temprano, capacitación y equipamiento del personal de atención y servicios con aislamiento adecuados para evitar y controlar la propagación del virus.

Para finalizar, cabe destacar que el estudio realizado por Rodríguez Morales *et al.* (2020), también da a conocer los diferentes orígenes por los cuales llegó el virus a los países de América Latina. Este antecedente al proyecto aporta, además, diferentes datos que nos ayudan a comprender mejor cómo se diseminó el virus en los países vecinos y en qué medida esto afectó a que el virus llegara al Uruguay. Un ejemplo de ello es la propagación de viajeros, aspecto que interesa puesto que al menos un brote importante de Uruguay se generó en un departamento que se encuentra en la frontera terrestre con Brasil. Las principales acciones para prevenir la propagación del virus en viajeros, referidas por Rodríguez Morales *et al.* (2020) son evitar viajar a China y otros países con alto nivel de transmisión a causa del riesgo de exposición potencial para contraer y propagar el virus. En la misma línea, la publicación aportada por Gambetta Viroga (2020) se relaciona con el presente proyecto porque aborda cómo la rápida expansión del Covid-19 ha ocurrido por la “socialización provocada por las redes de relaciones humanas” (p.1). Esto permite analizar el problema identificando sus causas y, diseñar mecanismos tendientes a prevenir y reducir los efectos del virus.

## 4. Metodología

En la metodología de este trabajo se utilizó el enfoque mixto pues, para dar respuesta al problema, se necesitó de información cuantitativa y cualitativa.

Los métodos mixtos constituyen un grupo de procesos sistemáticos basados en la experiencia, la observación y la investigación. Estos métodos implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos para lograr el análisis de la información recabada y alcanzar un mayor entendimiento del fenómeno que se está estudiando (Hernández Sampieri et al, 2014).

Para obtener datos se recurrió a la técnica de análisis de documentos. En la recolección de información cuantitativa los datos numéricos fueron tomados de los informes oficiales disponibles en la página del Sistema Nacional de Emergencia (SINAE, 2020). A partir de allí se sintetizaron los datos porcentuales y se representó en gráficos en el programa Excel, mientras que la información cualitativa se recolectó tanto de los informes oficiales como de las noticias de prensa. Corresponde mencionar que, si bien se consultó también la app creada en el país específicamente para el seguimiento de la enfermedad estudiada (CORONAVIRUS UY), se constató que los informes más completos fueron los informes disponibles en el sitio oficial del SINAE e incluso se detectaron algunas incongruencias entre una y otra fuente.

Para la sistematización de los datos se construyó una matriz en Excel, tomando como categorías: fecha; número de casos nuevos identificados; cantidad total de personas diagnosticadas hasta ese momento; cantidad de test realizados; departamento; medidas; personal de la salud afectado.

Comentarios y observaciones constatadas a partir del relevamiento de los informes oficiales diarios:

1. Existen incongruencias entre algunos datos de la aplicación respecto a los informes.
2. Comienzan a publicarse informes a partir del 16 de marzo (aunque el anuncio del primer caso es el 13 de marzo); por ello, el estudio se enmarca entre la fecha del primer informe y el del 16 de julio.
3. El número de hisopados comienzan a darse desde el 21 de marzo.
4. Los informes no discriminan los casos por departamento hasta el 20 de marzo. Si bien se nombran los departamentos con casos activos, no se brinda el número de casos nuevos por departamento.
5. Desde el 29 de marzo comienza a darse los datos sobre el personal de la salud afectado.

## 5. Presentación y discusión de resultados que emergen de la indagación

En este apartado se presentan y discuten los resultados obtenidos durante el proceso de indagación. Corresponde mencionar que no se trata de una investigación científica, sino que lo que se busca es mostrar cómo en el marco de la Investigación Formativa se sistematizan los datos recabados para esbozar interpretaciones que permitan aportar a la reflexión sobre la problemática delimitada.

La organización de los resultados se presenta tal como se describe a continuación, a saber: en primer lugar, se analiza la variación del total de casos diagnosticados positivos a partir de los cuales se busca identificar si este total puede asociarse a un modelo matemático exponencial. En segundo lugar, se analizará cómo ocurre la diseminación de los casos en el territorio uruguayo. En tercer lugar, se focalizará en los brotes identificados en los departamentos durante el período estudiado y, finalmente, se explicitarán las medidas que se tomaron en relación a los brotes ya descritos.

### 5.1. Variación del total de casos diagnosticados positivos

El análisis realizado pretende identificar un crecimiento exponencial en la cantidad total de personas diagnosticadas. Más precisamente, se analiza si los datos responden a una fórmula exponencial del tipo.

Si la cantidad de personas diagnosticadas entre dos fechas ( $F_1$  y  $F_2$ ) responde al modelo anterior, entonces los parámetros del modelo son los siguientes:

- $a$ : cantidad de personas diagnosticadas a la fecha  $F_1$ .
- $k$ : razón entre la cantidad de diagnosticados entre fechas consecutivas.
- $x$ : cantidad de días que transcurren desde la fecha  $F_1$ .

Para determinar si los datos reales pueden modelarse mediante una función exponencial del tipo mencionado y determinar los parámetros del mismo, se estudió el comportamiento de la razón entre los datos correspondientes a días consecutivos. Si corresponde a la cantidad de personas diagnosticadas cierto día, entonces la fracción informa sobre el crecimiento en la cantidad de personas diagnosticadas. Más precisamente:

- Si entonces, es decir que la cantidad de personas diagnosticadas aumenta.
- Si entonces, lo que significa que la cantidad de personas se mantiene constante.

- Si entonces, por lo que la cantidad de personas diagnosticadas disminuye (lo que es imposible en este caso por la definición de la variable).

El análisis consistió en estudiar si en ciertos períodos de tiempo, la razón  $k$  es constante, lo que implica que la cantidad de personas diagnosticadas aumenta de manera constante. Dicho en otras palabras, si el valor de  $k$  se mantiene en cierto intervalo de tiempo, la cantidad de personas diagnosticadas aumenta un porcentaje constante.

Se decidió tomar como razón constante aquella en la que los casos en que la misma pertenece a un intervalo de longitud 0,010, es decir, el valor de  $k$  pertenece a un intervalo de la forma  $(p, p+0,01)$ . En tal caso, tomamos como valor constante el punto medio del intervalo  $p+0,005$  y el error obtenido es menor a 0,005, o menor al 5%.

### 5.1.1. Identificación de dos tramos y análisis del aumento constatado en cada uno

En este análisis se centró la atención en dos períodos de tiempo, en los que se consideró que la tasa de crecimiento fue constante.

**Período 1:** 15 de abril al 15 de mayo.

En este caso, el valor de  $k$  varía entre 1,010 y 1,020. Se tomó como valor constante  $k=1,015$ , lo que implica que en este período de tiempo la cantidad de personas diagnosticadas varía a razón de 1,5% diario. En los días previos a este período, la razón tiende a estabilizarse, tomando algunos valores dentro de este rango y otros que no pertenecen al mismo.

Los parámetros del modelo en este caso son los siguientes:

- $a=493$  (cantidad de diagnosticados al 15 de abril)
- $k=1,015$ .
- $x$ =cantidad de días que transcurren desde el 15 de abril.

La fórmula exponencial que permite modelar la cantidad de diagnosticados en este período es la siguiente.

La figura 1 muestra los datos reales, y los datos teóricos según el modelo.



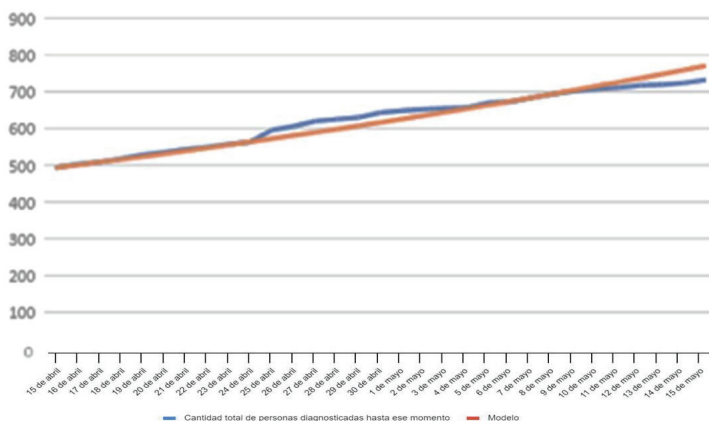


Figura 1. Relación entre datos reales y el modelo matemático, en el período comprendido entre el 15 de abril y 15 de mayo de 2020. Fuente: elaboración propia.

**Período 2:** 27 de mayo al 14 de julio.

En este caso, el valor de  $k$  varía entre 1 y 1,010. Se tomó como valor constante  $k=1,005$ ; ello implica que en este período de tiempo la cantidad de personas diagnosticadas varía a razón de 0,5% diario. Igual que en el período anterior, la razón tiende a estabilizarse en los días previos (aproximadamente desde el 21 de mayo), tomando algunos valores dentro de este rango y otros que no pertenecen al mismo.

Los parámetros del modelo en este caso son los siguientes:

- $a=803$  (cantidad de diagnosticados al 27 de mayo)
- $k=1,005$ .
- $x$ =cantidad de días que transcurren desde el 27 de mayo.

La fórmula exponencial que permite modelar la cantidad de diagnosticados en este período es la siguiente.

La figura 2 muestra los datos reales, y los datos teóricos según el modelo.

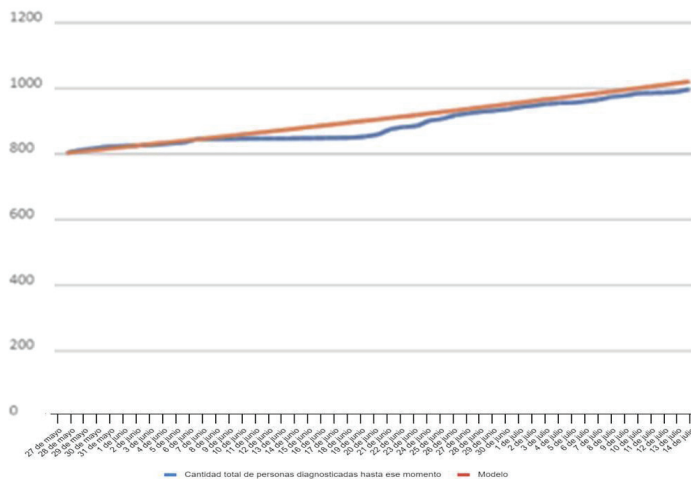


Figura 2: Relación entre datos reales y el modelo matemático en el período comprendido entre el 27 de mayo y 14 de julio de 2020. Fuente: elaboración propia.

Como parte del estudio, también se analizó el crecimiento del número total de casos para el personal de la salud y el brote surgido en el departamento de Treinta y Tres. En ninguno de los casos se identificó una tasa de crecimiento constante, por lo que se concluye que en estos casos no es posible modelar el total de diagnosticados con una fórmula exponencial del tipo.

## 5.2. Diseminación en diferentes departamentos del país

### 5.2.1. Distribución de los casos en los diferentes departamentos en el período seleccionado

A partir del análisis de la distribución geográfica de la diseminación surge que, de los 19 departamentos, a excepción de Florida, todos fueron afectados y los que tuvieron personas infectadas durante más días fueron Montevideo y Canelones (Tabla 1), lo cual coincide con la mayor densidad poblacional de los mismos.

**Tabla 1:** *Número de días con casos activos por departamento en el período comprendido entre el 20 de marzo y el 16 de julio*

	Art	Can	Cerr	Col	Dur	Fl.s	Fl.a	Lav	Mal	Mon	Pay	Río	Riv	Ro	Sal	San	Sor	Tac	Tre
20 -31/3	0	12	0	12	0	11	0	0	12	12	1	0	0	8	12	0	8	0	0
1-30/4	0	30	0	30	13	9	0	27	30	30	16	28	11	14	30	23	10	0	4
1-31/5	12	31	4	25	0	0	0	0	31	31	0	27	25	0	26	23	0	0	19
1-30/6	8	30	9	17	0	14	0	0	3	30	3	13	28	14	30	22	0	16	11
1-16 /7	9	16	9	0	0	0	0	0	16	16	14	0	5	2	0	0	5	16	16
Total:119	29	119	22	84	13	34	0	27	92	119	34	68	69	38	98	68	23	32	50
Total %	24	100	18	70	10	28	0	22	77	100	28	57	57	31	82	57	19	26	42

Nota: El total de 119 corresponde a la cantidad de días total relevada. Debido a que muchos informes no detallan el número de casos activos por día y por departamento, lo que se contabilizó fue la cantidad de días en la que hubo presencia de casos activos en cada departamento. Fuente: elaboración propia.

En lo que respecta a la cantidad de test, corresponde mencionar que el número de estudios realizados no fue igual en todo el período. Si bien hubo oscilaciones permanentes, es posible afirmar que, en términos generales, el número de test fue en aumento. Dicha aclaración es relevante si se considera que los casos registrados como nuevos no son los existentes, sino los detectados en ese momento. El número más bajo de tests realizados en el período estudiado fue de 145 el 5 de abril, en tanto que el más alto fue de 1517 el 16 de julio.

### 5.2.3. Brotes identificados en tres departamentos

La tabla 2 presenta los brotes que se dieron en el período estudiado detallando las fechas aproximadas y la localización que abarcó cada uno.

**Tabla 2.** Distribución temporal y geográfica de los brotes detectados en el período estudiado

Lugar	Brotos	Observaciones	fecha
Montevideo	Brote M1	Ingreso de viajeros con el virus y Evento social	16 al 28 marzo
	Brote M2	Hospital Vilardebó	7 al 9 de abril
	Brote M3	Residenciales	24 al 28 de abril
Rivera	Brote R	-----	24 al 31 de mayo
Treinta y tres	Brote T	-----	21 de junio al 8 de julio

Fuente: elaboración propia

### Montevideo

En Montevideo se identifican tres brotes en el período estudiado. El primero responde a personas infectadas que ingresan al país, lo cual fue acompañado con la realización de un evento social sin los cuidados correspondientes. En el mencionado caso se suman dos condicionantes que afectan la diseminación: la circulación de personas y los eventos masivos (Rodríguez Morales et al, 2020).

El segundo y tercer brote de Montevideo corresponden a poblaciones específicas: el Hospital Psiquiátrico Vilardebó y residenciales de adultos mayores. Como puede apreciarse en la figura 3 los tres brotes no son iguales, ni en duración ni en el número de casos nuevos detectados por día. Se aprecia que el primer brote cuenta con el valor máximo de contagios constatados en todo el período: 58 contagios registrados el 18 de marzo.

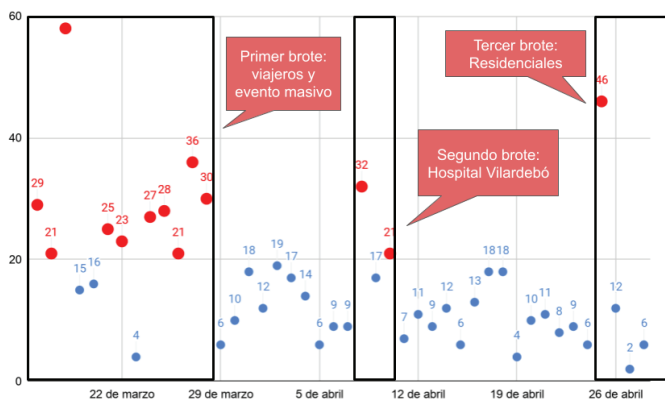


Figura 3. Brotes identificados en el departamento de Montevideo especificando el número de casos nuevos diarios. Fuente: elaboración propia

## Rivera

El brote en este departamento es de corta extensión (8 días) y el número de nuevos casos oscila entre 2 y 19.

De acuerdo a los medios de prensa, se atribuye como causa la realización de un evento religioso masivo, a lo que se suma el intercambio con personas de Brasil, siendo estos dos de los factores que inciden en el aumento de la diseminación: la circulación de personas y los eventos masivos (Rodríguez Morales et al, 2020).

## Treinta y Tres

El último brote registrado en el período estudiado corresponde al que tuvo lugar en el departamento de Treinta y Tres. Su duración es superior al de Rivera, con un total aproximado de 18 días. El número de casos nuevos va desde 2 a 17. Corresponde mencionar que en el período de este brote los informes discriminan los casos por departamento, una cuestión que no se especificaba en informes correspondientes a los brotes anteriores.

Otra particularidad de este brote es que afectó a personal de la salud de un centro asistencial del departamento, tal como consta en el siguiente informe de prensa:

La particularidad de este brote es que se da en el sector sanitario, lo que hace más delicada la situación, porque, además del riesgo de contagio para trabajadores y usuarios, se puede complicar la asistencia. Por el momento, el total de los 18 casos son trabajadores de la salud, así como 90 de las 215 personas en cuarentena, informó a *la diaria* Osvaldo Bianchi, médico de Treinta y Tres y secretario de la Federación Médica del Interior (Femi) (La Diaria, 21 junio 2020).

### 5.3. Relación entre la diseminación en los departamentos y las medidas

A continuación, se detallan las medidas que se tomaron por parte del gobierno en los períodos correspondientes a los brotes identificados en tres departamentos: Montevideo, Rivera y Treinta y Tres.

#### 5.3.1. Medidas que acompañaron los brotes en Montevideo

El primer brote, comprendido entre el 16 y el 28 de marzo, se caracterizó por contener los picos más altos de casos nuevos y, también, porque fue acompañado

por una amplia cantidad de medidas. No solo se destaca la cantidad de medidas tomadas por día, sino que, además, se destaca la diversidad de las mismas.

Dentro de dichas medidas se encuentran: “Garantizar la realización de los diagnósticos necesarios” (SINAE, 16 de marzo, 2020), “Aumento en la prestación de salud” (SINAE, 17 de marzo, 2020), “Refuerzo de equipamiento médico” (SINAE, 17 de marzo, 2020), “Evitar aglomeraciones de personas” (SINAE, 18 de marzo, 2020), “Controlar la circulación de personas” (SINAE, 19 de marzo, 2020). A las medidas mencionadas se agregan: medidas laborales, por ejemplo: teletrabajo (SINAE, 16 de marzo, 2020), medidas sociales, por ejemplo: atención a personas en situación de calle (SINAE, 23 de marzo, 2020), medidas económicas, por ejemplo: aumento de las asignaciones familiares (SINAE, 25 de marzo, 2020), medidas informacionales, por ejemplo: creación de la aplicación móvil Coronavirus UY (SINAE, 19 de marzo, 2020).

En lo que respecta al segundo brote comprendido entre el 7 y el 9 de abril, se incluye un paquete de medidas muy acotado respecto al primero. Ello podría atribuirse a una menor extensión en días, a lo que se suma que los picos en el número de casos nuevos disminuyen y que se trata de un lugar específico: el Hospital Vilardebó (Figura 3).

Las medidas publicadas en los informes de esas fechas no hacen alusión al tratamiento del brote, incluso en el caso de medidas educativas que fueron tendientes a la flexibilización de las anteriormente tomadas enfocadas al distanciamiento como, por ejemplo: “El 22 de abril se retomarán los cursos en 973 escuelas rurales del país...” (7 de abril). Para obtener información respecto a las medidas fue necesario recurrir a informes de prensa de los que se obtuvo datos respecto a dos tipos de medidas, por un lado, la realización de test a la población del hospital y, por otro, el aislamiento de los casos positivos detectados con el cierre temporal del centro de asistencia.

Finalmente, el tercer brote, comprendido entre el 24 y el 28 de abril, tiene características similares al brote dos, lo cual puede deberse a que comparten características como, por ejemplo, la escasa extensión (Figura 3). Una similitud clara es que varias de las medidas expuestas en los informes de los días comprendidos en ese período no refieren directamente al origen del brote que corresponde a los Residenciales de adultos mayores.

En referencia a las medidas directamente vinculadas al brote se enfatiza en la realización de test a todos los involucrados, como lo muestra la siguiente cita del informe del SINAE, correspondiente al 24 de abril de 2020: “En estos tres centros fueron realizados los tests a todos los residentes y funcionarios”.

Por otra parte, se ofrece una capacitación del personal para afrontar la emergencia sanitaria y finalmente, se agrega la creación de “una comisión especial que empezará a funcionar a partir de mañana que estará integrada entre otros por el Ministerio de Salud Pública (MSP), el Ministerio de Desarrollo Social, (MIDES) y la Administración de Servicios de Salud del Estado (ASSE) que hará una intervención directa y permanente en los residenciales con casos confirmados” (SINAE, 25 de abril, 2020).

En estrecha relación con lo anterior, se encuentran medidas relacionadas con la fiscalización de centros de todo el país y registro de dichos centros: “se inició una fiscalización conjunta entre el MIDES y el MSP” (SINAE, 27 de abril, 2020).

#### 4.3.2. Brote en Rivera

Las principales medidas tomadas en el brote del país fronterizo refieren a aspectos de política internacional y a la detección de casos. Las fechas de los informes corresponden al período comprendido entre el 24 al 31 de mayo.

Con respecto a la detección de casos el 25 de mayo se comienza un seguimiento en el trazo epidemiológico, los cuales dan a conocer casos positivos, mientras que el 26 de mayo se implementa un seguimiento de test aleatorios que en su mayoría brindan resultados negativos.

#### 4.3.3. Brote en Treinta y Tres

Al igual que ocurriera con el brote del Hospital Vilardebó, en el caso del brote de Treinta y Tres, no consta en los informes oficiales cuáles fueron las medidas tomadas al respecto.

Al recurrir a informes de prensa se constata en el periódico nacional La Diaria una entrevista a la epidemióloga Silvia Guerra, del Ministerio de Salud Pública. A partir de esta entrevista, se constata que una de las medidas adoptadas coincide con lo realizado en los otros casos como es el rastreo de los contactos de las personas infectadas para someterlas a testeo y de acuerdo al resultado proceder al aislamiento.

Dijo que cuando se identifica un caso se “trata de reconstruir su vida desde los dos días antes al inicio de los síntomas, que es el momento en que la persona

empieza a contagiar”. (...) Y luego viene la tarea epidemiológica de evaluar si esas condiciones o esas acciones implican un riesgo de contagio o no. (...)

En función de esas investigaciones, los técnicos clasifican los contactos en contactos de riesgo bajo, riesgo medio y riesgo alto, y determinan quiénes tienen que hacer cuarentena y a quiénes hay que indicarles el hisopado para tener el test de PCR. (La Diaria, 21 junio 2020)

## 5. Conclusiones

El trabajo realizado ofrece detalles respecto a la realización de una aproximación a la investigación desarrollada en el ámbito de la formación inicial de profesores de Química. En esta comunicación interesa resaltar la relevancia de formar a los futuros docentes con una metodología basada en la investigación. Esta modalidad formativa cobra especial relevancia dado que se trata de futuros profesores de Ciencias Naturales, por lo que es deseable que se aproximen a esta modalidad de enseñanza que los acerca a una forma de abordaje contextualizada de los contenidos del curso y además los aproxima a lo que supone la realización de este tipo de trabajos cuando ejerzan su práctica en Educación Media. Además del desarrollo de competencias investigativas, este trabajo aporta respecto a la producción colaborativa entre una estudiante y sus docentes correspondientes a diferentes disciplinas, que supuso aprender juntos durante el proceso.

En lo que respecta a los hallazgos vinculados al proceso de indagación realizado se pudo constatar un aumento de la diseminación del virus SARS-CoV-2 en el departamento de Montevideo respecto a lo que ocurre en el interior del país. Sin embargo, los brotes registrados en el período estudiado no se remitieron al departamento de Montevideo, sino que también se dieron otros dos departamentos: Rivera y Treinta y Tres. Las causas asociadas a los brotes coinciden con lo propuesto por Rodríguez Morales et al (2020) vinculadas a la circulación de personas y eventos masivos.

Si bien se procuró identificar coincidencia entre modelos matemáticos y el comportamiento en el aumento de los casos positivos, solo se encontró dos breves períodos que parecen ajustarse al modelo exponencial. Las dificultades para adjudicar modelos que expliquen el crecimiento puede deberse a la multiplicidad de factores involucrados en el proceso de diseminación. Otros estudios podrían identificar modelos exponenciales diferentes que no se buscó identificar en este trabajo.



Por otra parte, se constató que los brotes detectados fueron controlados principalmente con medidas vinculadas a la realización de test siguiendo dos criterios: hilo epidemiológico y test aleatorios.

## 6. Referencias bibliográficas

- Quiroz Carrillo, C., Pareja Cruz, A., Valencia Ayala, E., Enriquez Valencia, Y., De León Delgado, J., & Ayala Ramírez, P. A. (2020). Un nuevo coronavirus, una nueva enfermedad: COVID-19. *Horizonte Médico (Lima)*, 20(2), e1208-e1208. Recuperado de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-558X2020000200011&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-558X2020000200011&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Gambetta Viroga, M. (2020). Comprendiendo el comportamiento del COVID-19 [https://www.researchgate.net/publication/340568138\\_Comprendiendo\\_el\\_comportamiento\\_del\\_COVID-19\\_por\\_medio\\_del\\_analisis\\_de\\_redes\\_sociales\\_ARS\\_-\\_version\\_en\\_Espanol](https://www.researchgate.net/publication/340568138_Comprendiendo_el_comportamiento_del_COVID-19_por_medio_del_analisis_de_redes_sociales_ARS_-_version_en_Espanol)
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mac Graw Hill.
- La Diaria, (21 de junio 2020). Brote de coronavirus en Treinta y Tres: 16 de los 18 casos positivos son en trabajadores de la salud. <https://ladiaria.com.uy/salud/articulo/2020/6/brote-de-coronavirus-en-treinta-y-tres-16-de-los-18-casos-positivos-son-en-trabajadores-de-la-salud/>
- Peñafiel-Chang, L., Camelli, G., & Peñafiel-Chang, P. (2020). Pandemia COVID-19: Situación política-económica y consecuencias sanitarias en América Latina. *CIENCIA UNEMI*, 13(33), 120-128. <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/1118>
- Rodríguez-Morales, A. J., Sánchez-Duque, J. A., Hernández Botero, S., Pérez-Díaz, C. E., Villamil-Gómez, W. E., Méndez, C. A., ... & Balbin-Ramon, G. J. (2020). Preparación y control de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en América Latina. *Acta Medica Peruana*, 37(1), 3-7. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172020000100003&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172020000100003&script=sci_arttext&tlng=pt)
- SINAE (2020), Información actualizada sobre coronavirus COVID-19 en Uruguay. Recuperado de <https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/comunicacion/noticias/informacion-actualizada-sobre-coronavirus-covid-19-uruguay>
- Turpo-Gebera, O., Quispe, P. M., Paz, L. C., & Gonzales-Miñán, M. (2020). La investigación formativa en la universidad. Sentidos asignados por el profesorado de una Facultad de Educación. *Educação e Pesquisa*, 46. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7253099>