




La Selecta versus el COVID19

Por Óscar Picardo, James Humberstone y Franklin Argueta



En la literatura epidemiológica y de bioseguridad sobre la pandemia de COVID-19 el problema de la aglomeración y la falta de distanciamiento físico (conductas sociales inapropiadas; Pizzi & Tomás, 2020) aparece como un factor sustantivo en el dinamismo de contagio, acelerando significativamente la erre sub cero (R_0) parámetro que explica la cantidad de contagios que puede generar un infectado positivo.

Recientemente, el director general de la OMS/OPS, Tedros Adhanom Ghebreyesus, en presencia de los diferentes ministros de Europa, hizo énfasis en cuatro aspectos fundamentales para impedir los contagios en Europa; el primero de ellos: "Evitar aglomeraciones en lugares como las discotecas o lugares donde hay mayor cúmulo de personas y no hay una buena ventilación".

El sentido común nos hace suponer que, en un estadio como el Cuscatlán, con 30 mil personas cantando y gritando, las microgotas o flugges generan un efecto de aerosol o atmósfera viral en donde un contagiado puede amplificar significativamente el ritmo de contagio entre 2 y 4 horas de permanencia.

En promedio por cada microgota o flugges que se expulsan al hablar se liberan alrededor de 1,200 aerosoles. En cambio, al gritar se emiten entre 20 y 50 veces más partículas que al hablar.

Pese a la exigencia del carné de vacunación con el cuadro completo o dos dosis, sabemos que muchos vacunados pueden estar contagiados y además ser asintomáticos, ya que la vacuna sólo atenúa las posibilidades de ingresar a una UCI o fallecer, por lo tanto, estar vacunado no es garantía de inmunidad.

La hipótesis que maneja el Centro de Modelaje Matemático "Carlos Castillo-Chávez" es que los dos primeros partidos de la selección de El Salvador contra Estados Unidos y Honduras (2 y 5 de septiembre) dinamizaron y elevaron el contagio; y que los próximos encuentros contra Panamá y México (7 y 13 de octubre) agudizarán la situación.


Según los datos reportados por el Gobierno de El Salvador, al 20 de septiembre de 2021 hay 102,024 casos de COVID-19 confirmados; solo en los primeros 19 días del mes septiembre se han identificado 5,957 nuevas infecciones. En la tabla 1 se muestra el detalle de las nuevas infecciones por día. Se puede observar que a partir del 7 de septiembre comienza a crecer el número de nuevos casos, precisamente cinco días después (tiempo promedio de incubación del virus) del primero de los dos partidos que jugó en el mes la selección de fútbol mayor en el estadio Cuscatlán.

El 5 de septiembre, tres días después del primer partido, se realizó un segundo y en ambos eventos deportivos el estadio Cuscatlán se llenó de aficionados. Nuevamente cinco días después, el 10 de septiembre se confirma que El Salvador se encuentra en un alza de casos por COVID-19.

Tabla 1: Casos nuevos de COVID-19 reportados por el Gobierno de El Salvador.

Septiembre 2021																			
Día	1	2*	3	4	5**	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Casos nuevos	286	279	288	295	301	299	307	311	309	314	321	324	322	327	330	328	337	341	338

Nota: El color verde (*) indica la fecha en que la selección de fútbol mayor de El Salvador jugó en el estadio Cuscatlán contra Estados Unidos y color verde (**) el día que jugaron contra Honduras, el color rojo indica la fecha en la cual aficionados que posiblemente se contagiaron de COVID-19 comenzaron a presentar síntomas. Fuente: Datos tomados del sitio web <https://covid19.gob.sv/>



La selección mayor de fútbol de El Salvador volverá a jugar de local contra las selecciones de Panamá y México el próximo mes de octubre, precisamente el 7 y el 13 de octubre, sin lugar a dudas el estadio Cuscatlán se llenará nuevamente pese al alza de contagios de COVID-19 que se tiene en este momento. Ante esta situación, surgen las preguntas: ¿Cómo podemos estudiar los posibles contagios de COVID-19 en estos eventos deportivos? ¿A Cuánto asciende los posibles contagios que podrían ocurrir?

Para dar respuesta a nuestras preguntas, se utilizó una aplicación del modelo estándar de transmisión de enfermedades infecciosas por aerosol de Wells-Riley. Modelo Wells-Riley.

El modelo matemático de Wells-Riley, es un método para estudiar la transmisión de enfermedades infecciosas por medio de aerosoles. Fue desarrollado por William F. Wells y Richard L. Riley para estudiar la tuberculosis y el sarampión. Sin embargo, este modelo puede aplicarse a otras enfermedades transmitidas por el aire como el COVID-19 (Miller et al, 2020).

La pandemia de COVID-19 ha hecho que muchos científicos trabajen en la mejora del modelo de para tener en cuenta factores como: tiempo de vida del virus y el transporte en partículas de distintos tamaños.

Método

Para la realización de los cálculos se utilizó el modelo Wells-Riley que adaptó José Jiménez de la Universidad de Colorado, Estados Unidos, que es especialista en temas de Química Atmosférica, Espectrometría de Masas, Aerosoles, entre otros.

El modelo relaciona parámetros ambientales (temperatura, humedad relativa, presión atmosférica), parámetros relacionados al COVID-19 (prevalencia, fracción de personas que requieren hospitalización, fracción de personas que fallecen por la enfermedad) y los parámetros del evento (dimensiones del estadio Cuscatlán, duración del evento, repeticiones del evento, número de asistentes al evento, número de personas infectadas y porcentaje de los asistentes inmunes); para realizar las proyecciones. La tabla 2 muestra los valores utilizados para los parámetros más influyentes en el modelo.

Tabla 2: Parámetros más influyentes en el modelo.

Parámetro	Valor (es)	Comentario
Prevalencia de la enfermedad (*)	1.65% – 1.66%	Es el cociente de número de infectados entre población total. Prevalencia actual 1.61%
Fracción de personas que requieren hospitalización (*)	33%	Es el cociente de la suma de pacientes moderados, pacientes graves y críticos entre la población infectado activa.
Fracción de personas que fallecen por la enfermedad (*)	3%	Es el cociente de las personas fallecidas entre la población infectada.
Porcentaje de personas inmunes a las nuevas variantes	40.0% - 80.0%	A pesar que el 100% de los aficionados han completado el esquema de vacunación. El porcentaje de efectividad de la vacuna ante las nuevas variantes decae entre 30% y 40%.
Número de asistentes al evento.	30,000 – 32,000	El aforo esperado para cada partido es 29,000 a 31,000 dependiendo de los boletos vendidos en cada partido. A los cuales se les debe sumar el número de policías, cuerpo de socorro, vendedores, empleados, jugadores y cuerpo técnico y aficionados que ingresan al palco.
Tiempo de permanencia en el evento deportivo	4 horas	A pesar que el partido dura 90 minutos, la apertura del estadio para el ingreso de la afición comienza muchas horas antes

Nota: * Parámetros calculados con los datos reportados el 19 de septiembre por el Gobierno de El Salvador.

El Salvador vs E.E.U.U. y El Salvador vs Honduras

Escenarios proyectados para los partidos realizados el 2 y 5 de septiembre

	Casos	Hospitalizados	Muertes
Inmunidad 40%	304	100	9
Inmunidad 45%	255	84	8
Inmunidad 60%	135	45	4
Inmunidad 80%	34	11	1

Se consideran ambos partidos como independientes en los cuales un aficionado esta contagiado del virus para cada partido.

	Casos	Hospitalizados	Muertes
Inmunidad 40%	1.466	484	44
Inmunidad 45%	1.237	408	37
Inmunidad 60%	661	218	20
Inmunidad 80%	168	55	5

Se consideran ambos partidos como independientes en los cuales cinco aficionados están contagiados del virus para cada partido.

	Casos	Hospitalizados	Muertes
Inmunidad 40%	2.810	927	84
Inmunidad 45%	2.378	785	71
Inmunidad 60%	1.285	424	39
Inmunidad 80%	330	109	10

Se consideran ambos partidos como independientes en los cuales diez aficionados están contagiados del virus para cada partido.

El Salvador vs Panamá y El Salvador vs México

Escenarios proyectados para los partidos ha realizarse el 7 y 13 de octubre

	Casos	Hospitalizados	Muertes
Inmunidad 40%	348	115	10
Inmunidad 45%	292	96	9
Inmunidad 60%	155	51	5
Inmunidad 80%	39	13	1

Se consideran ambos partidos como independientes en los cuales un aficionado esta contagiado del virus para cada partido.

	Casos	Hospitalizados	Muertes
Inmunidad 40%	1.672	552	50
Inmunidad 45%	1.411	466	42
Inmunidad 60%	755	249	23
Inmunidad 80%	192	63	6

Se consideran ambos partidos como independientes en los cuales cinco aficionados están contagiados del virus para cada partido.

	Casos	Hospitalizados	Muertes
Inmunidad 40%	3.190	1.053	96
Inmunidad 45%	2.702	892	81
Inmunidad 60%	1.463	483	44
Inmunidad 80%	377	125	11

Se consideran ambos partidos como independientes en los cuales diez aficionados están contagiados del virus para cada partido.

El Salvador vs Panamá y El Salvador vs México

Escenarios proyectados para los partidos ha realizarse el 7 y 13 de octubre

	Casos	Hospitalizados	Muertes
Inmunidad 40%	12.000	3.960	360
Inmunidad 45%	10.437	3.444	313
Inmunidad 60%	6.141	2.026	184
Inmunidad 80%	1.783	588	53

Se consideran ambos partidos como dependientes ya que se asume que en el primer partido un aficionado esta contagiado del virus y de todos los que se contagiaron en ese partido 100 asisten al segundo partido.

	Casos	Hospitalizados	Muertes
Inmunidad 40%	19.237	6.348	577
Inmunidad 45%	17.508	5.778	525
Inmunidad 60%	12.259	4.045	368
Inmunidad 80%	5.055	1.668	152

Se consideran ambos partidos como dependientes ya que se asume que en el primer partido cinco aficionados están contagiados del virus y de todos los que se contagiaron en ese partido 500 asisten al segundo partido.

	Casos	Hospitalizados	Muertes
Inmunidad 40%	19.900	6.567	597
Inmunidad 45%	18.122	5.980	544
Inmunidad 60%	12.886	4.252	387
Inmunidad 80%	5.933	1.958	178

Se consideran ambos partidos como dependientes ya que se asume que en el primer partido diez aficionados están contagiados del virus y de todos los que se contagiaron en ese partido 900 asisten al segundo partido.

Recomendaciones

- 1.- Limitar el aforo, al menos al 50% o menos, en partidos de fútbol, iglesias, bares, restaurantes, discotecas y otras actividades que sobrepasen las 50 personas.
- 2.- Vigilancia del distanciamiento social y limitación del aforo en unidades del transporte público.
- 3.- Control del aforo en supermercados, cines y otros comercios masivos.
- 4.- Recomendar a empresas con más de 50 empleados que un porcentaje posible y/o administrativo realicen sus actividades en modalidades de teletrabajo.
- 5.- Volver al sistema online o a distancia híbrido en el sistema educativo público y privado.

Bibliografía

Marr, L., Miller, S., Prather, K., Haas, C., Bahnfleth, W., Corsi, R., Jimenez, J. (Diciembre de 2020). FAQs on Protecting Yourself from Aerosol Transmission.

Obtenido de

<https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-1vTgVkamic82Ux90zCWb5NFC6gYcDSWKYxKgh2y49uHQ50JfGBAuQXs8igbm0aGqODI9wJ0UUnpo1dZu>

E. C. RILEY, G. MURPHY, R. L. RILEY, AIRBORNE SPREAD OF MEASLES IN A SUBURBAN ELEMENTARY SCHOOL, American Journal of Epidemiology, Volume 107, Issue 5, May 1978, Pages 421 – 432, <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a112560>

