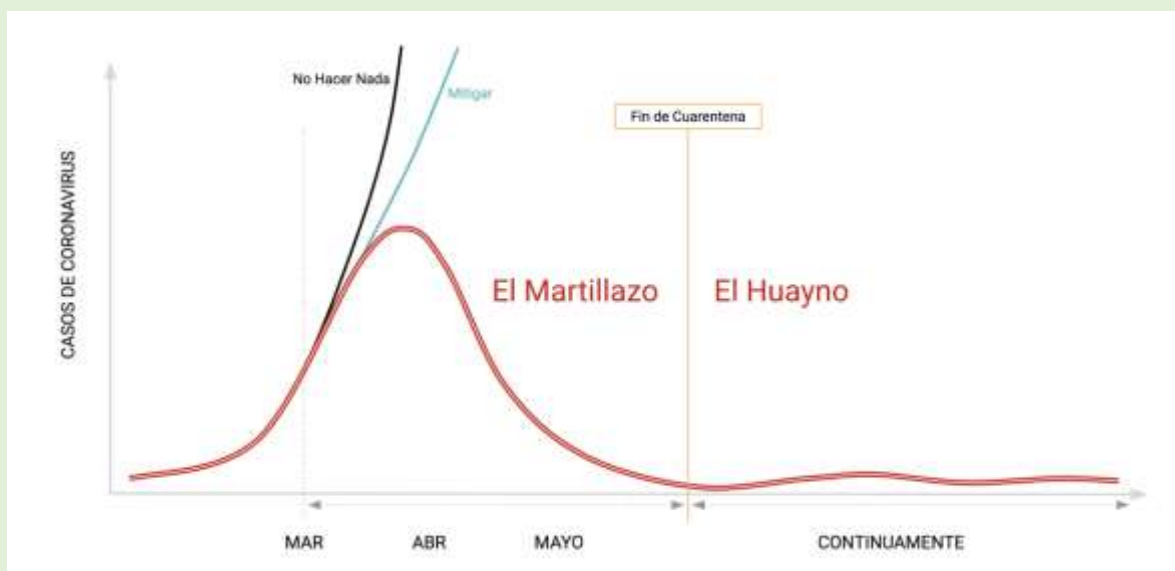


El Martillazo y el Huayno

Ragi Yaser Burhum Espinoza.

Compartimos este artículo de Ragi Yaser Burhum Espinoza, en el que analiza la nueva etapa post-cuarentena y qué decisiones debería adoptar el Gobierno para afrontar la pandemia en Perú.

- Autor de la entrada Por [Diego Abanto D.](#)
- Fecha de la entrada [5 May 2020](#)
- [16 comentarios](#) en [El Martillazo y el Huayno](#)



Este artículo fue publicado originalmente en [Medium](#) el 02 de mayo de 2020. Una versión corregida es compartida hoy en **Poliantea**.

Resumen y puntos principales:

- Estamos entrando a la etapa del “Huayno” (el periodo post-cuarentena donde relajamos o ajustamos restricciones). Este periodo es más difícil de navegar.
- El consenso global es que **el indicador más importante para superar esta pandemia es R (número de reproducción efectivo del virus)**. La famosa curva. A pesar de su importancia, no está siendo publicado. **Este número nos indica si el virus está creciendo ($R > 1$ — algo malo) o se está muriendo ($R < 1$ algo bueno)**. Aquí puedes encontrar esos números calculados de fuentes públicas después de mucho esfuerzo.
- Necesitamos medir R a nivel distrito (o grupo de distritos) para poder tomar decisiones focalizadas que realmente reduzcan el crecimiento del virus.
- Tenemos varios ejemplos internacionales de las medidas que podemos tomar durante el “Huayno”. Aún así, cada localidad en el Perú es distinta en el ámbito

económico/cultural/político. Las medidas van a tener que ser adaptadas a (1) la realidad local y (2) distintas debido a que la curva de crecimiento (e.g. si estamos ganando o perdiendo en esa región) va a variar en cada sub-región.

Esto es lo que vamos a cubrir en este artículo:

1. ¿Qué es R?
2. El Martillazo Peruano (en dónde estamos)
 - a) Opción 1: No Hacer Nada
 - b) Opción 2: Mitigar
 - c) Opción 3: El Martillazo
 - d) Las diferentes etapas del martillazo peruano
3. El Huayno Peruano (a dónde vamos)
 - a) ¿Qué es el Huayno?
 - b) Dos Métricas importantes para no perder la guerra con la COVID-19
 - Capacidad de UCIs por departamento
 - Reproducción de COVID-19 (R) localizado.
 - [HuaynoData.com](https://huaynodata.com)

Vamos a incluir muchos links y data. ¡Aquí va!

¿Qué es R?

Para poder empezar esta discusión, necesitamos aclarar un concepto clave.



Imágen: de <https://ncase.me/covid-19/>

En epidemiología, R es el número de reproducción de una enfermedad infecciosa. Te indica, en promedio, cuántas personas van a ser contagiadas por 1 persona infectada antes de que se recupere (o muera).

R = 3 significa que una persona infectada, en promedio, va a contagiar a 3 más (la enfermedad crece)

$R = 5$ significa que una persona infectada, en promedio, va a contagiar a 5 más (la enfermedad crece)

$R = 1$ significa que una persona infectada, en promedio, va a contagiar a 1 más (la enfermedad se mantiene)

$R < 1$ significa que una persona infectada, en promedio, puede que no contagie a nadie (la enfermedad muere)

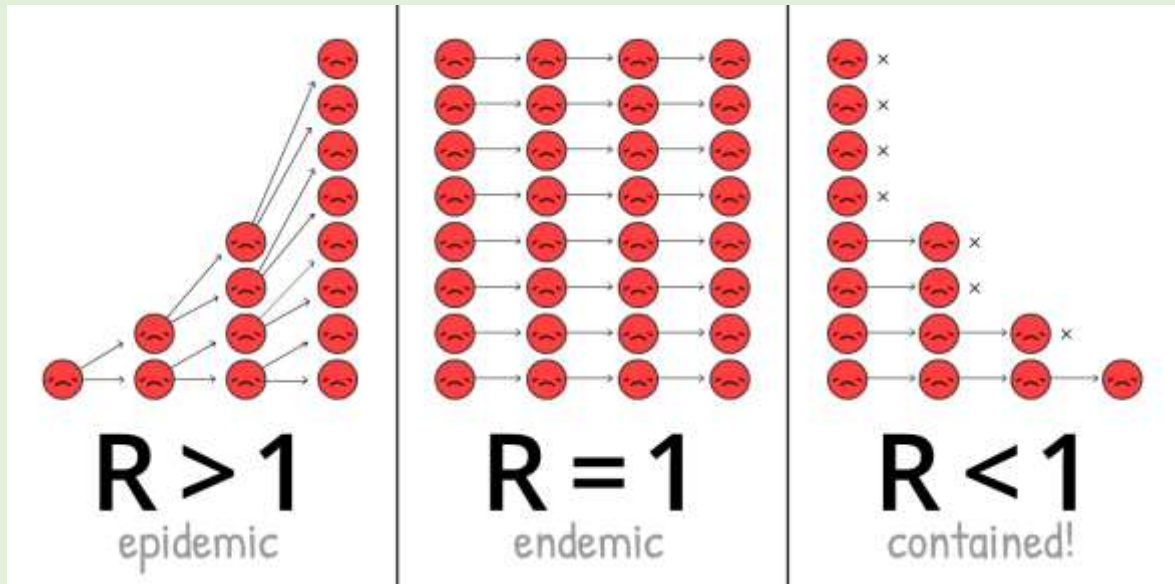


Imagen: de <https://ncase.me/covid-19/>

En los medios de comunicación, a veces se confunde el concepto de R_0 con R . Hay una pequeña diferencia entre estas:

- R_0 (pronunciado r-naught en inglés): es el número básico de reproducción de una enfermedad infecciosa —**al comienzo**— es decir durante la primera generación. Es un número *estático*.
- R : es el número de reproducción *efectivo* de una enfermedad infecciosa. Este número cambia durante el brote de enfermedad basado en las acciones que tomamos (e.g. usar máscaras, mantener distancias, vacunas, etc). Es un número *dinámico*.

Tener el concepto de reproducción del virus presente es importante.

Todo lo que hacemos durante y después de la cuarentena es para reducir R . El “baile” que vamos a vivir en el Perú de ajustar y soltar esas restricciones post-cuarentena —“el Huayno”— se centra en mantener el valor de R debajo de 1.

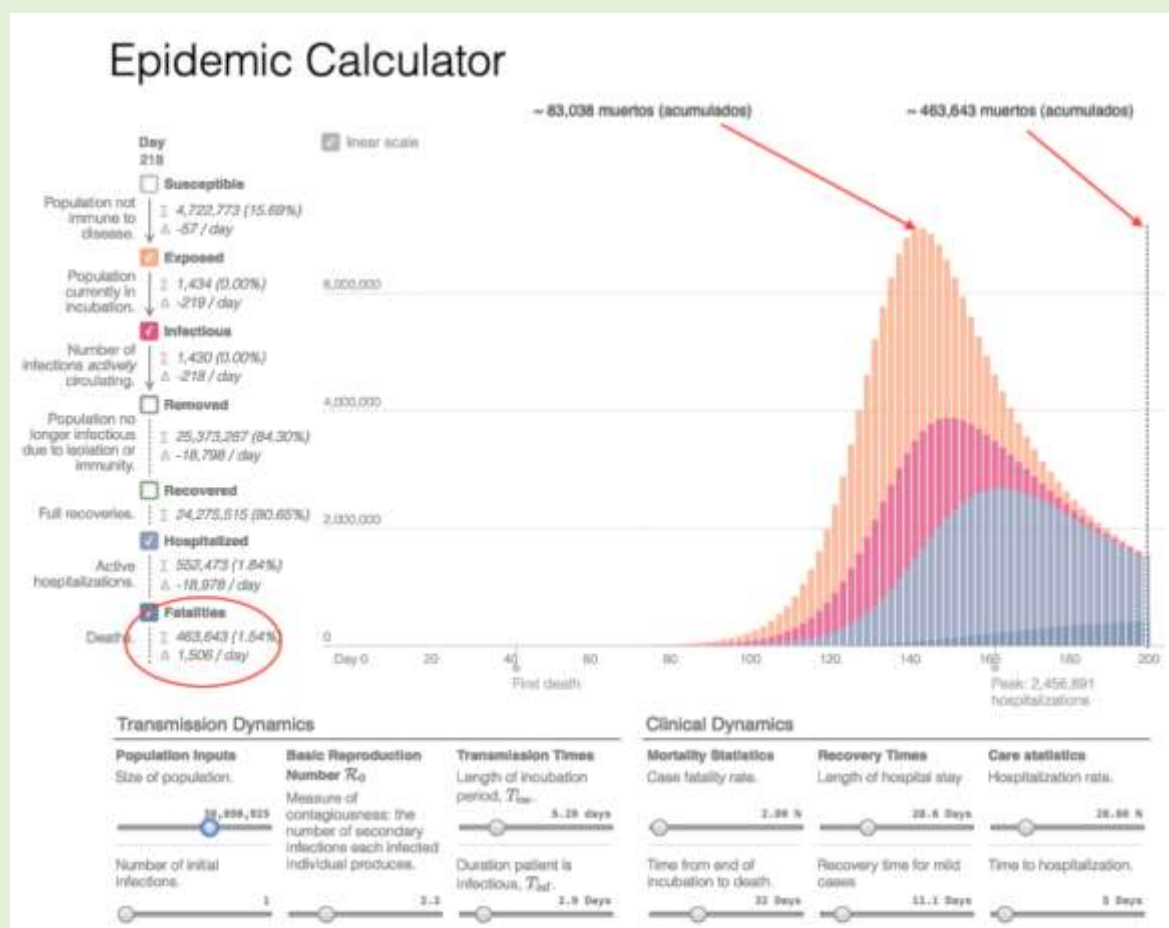
Etapas #1 — El Martillazo Peruano (en dónde estamos)

Aunque todos los peruanos ya hemos escuchado sobre la famosa curva presentada por el Presidente Vizcarra cuando explicaba el “martillazo” (además de todos los memes que surgieron), la gran mayoría no conoce el razonamiento global que va detrás de este distanciamiento social obligatorio.

La palabra “martillazo” (o Hammer) se hizo popular por un blog post viral llamado “[The Hammer and the Dance](#)”. En ella, Tomas Pueyo explica de manera elegante, [los resultados de un paper del Imperial College of London acerca de las opciones que los líderes globales tienen para reaccionar contra la pandemia de la COVID-19](#) y las consecuencias de no hacerlo rápidamente.

¿Qué significaba esto **para el Perú**? ¿Cuáles eran nuestras opciones?

Opción #1 No Hacer Nada



Números calculados en base a modelo interactivo que puede ser encontrado en esta dirección. <http://gabgoh.github.io/COVID/index.html>

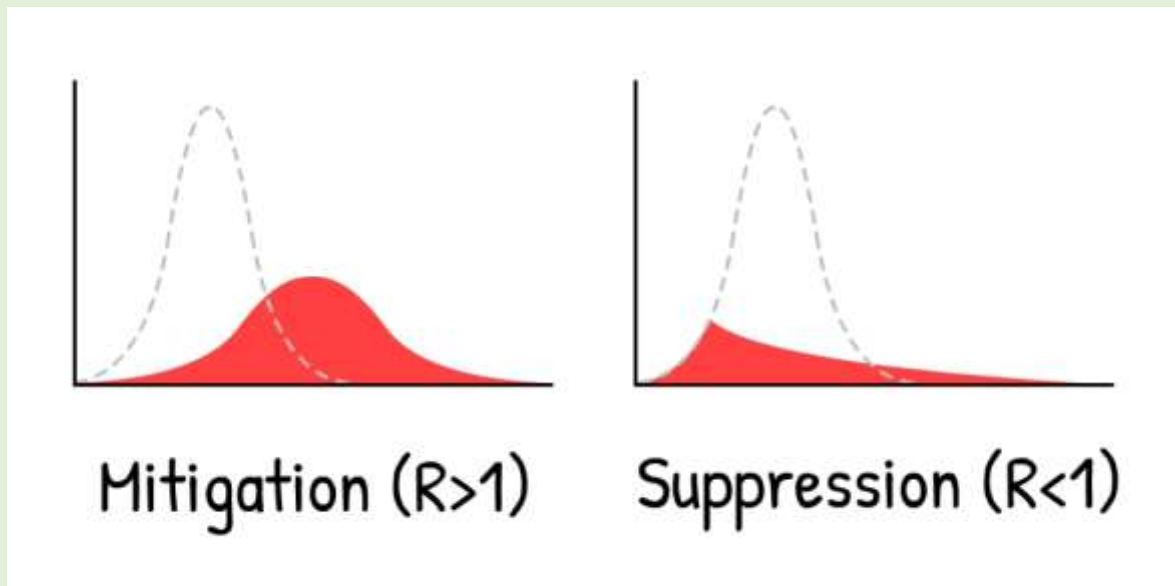
Proyecciones de **83,038** muertos en 5 meses y **463,643** muertos en 7 meses si no hacíamos nada.

Opción #2 Mitigar

Aplicar algunas restricciones y sugerencias simples como “lávate las manos” y “avísanos si tienes síntomas de COVID-19”. [El ejemplo más claro son las sugerencias oficiales que publicó el Reino Unido al comienzo de la pandemia. Actualmente ya han sido retractadas por ser ineficientes.](#)

Opción #3 Supresión (lo que hizo el Perú)

El martillazo. Restricciones fuertes con el objetivo de **reducir el número de reproducción efectivo R**.



El martillazo a la derecha. Image Source: <https://ncase.me/covid-19/>

Esto es lo que todos los peruanos estamos viviendo hoy en día (**02 de Mayo del 2020**).

Es indudable que hasta el día de hoy, esta medida ha salvado vidas peruanas. Lo podemos demostrar con estadísticas.

Por otro lado, el costo *económico* del martillazo lo estamos pagando como país todos los días. [Se esta perdiendo alrededor de 928 millones de soles por día](#). El impacto socio-económico se lo dejaré a expertos en el tema.

Seguramente igual que muchos otros peruanos, me hice la pregunta: *¿Cómo vamos frente a la guerra con la COVID-19?*

Las diferentes etapas del Martillazo peruano

No tengo duda de que hay epidemiólogos/matemáticos dentro del MINSA que están calculando R todos los días con modelos muy sofisticados. Ellos tienen acceso a la data en formatos digitales.

Lamentablemente, en Perú es muy difícil acceder a [datos abiertos \(open data\)](#). Por ejemplo, si querría acceder los datos de esta epidemia para Brasil (1) por ciudad y que (2) están en un formato digital aceptable (en otras palabras no imágenes o PDFs) podría ir [a este link](#).

En Perú esos datos viven exclusivamente en servidores gubernamentales — es más, es muy difícil que las entidades gubernamentales compartan ese tipo de *detalles entre ellos mismos*. La razón por la que menciono esto no es para quejarme (bueno, sí un poco), pero para resaltar que **los datos que voy a mostrar están basados en datos recopilados de varios orígenes. He hecho el mejor esfuerzo para asegurarme de que sean correctos, pero no ofrezco ninguna garantía personal de esto, y a pesar**

de que vienen de entes oficiales, el proceso ha sido como armar un rompecabezas donde cada pieza viene de un rincón distinto.

El modelo matemático que estoy usando para calcular R usa únicamente [*nuevos casos diarios*]. Es una metodología descrita por [Bettencourt y Ribeiro](#). Aún así, la cantidad de tests diarios, más el día en el que son reportados, pueden causar que los números de [nuevos casos diarios] reportados cambien drásticamente día por día. Por eso, para calcular el valor de R diario, utilizamos una ventana de los últimos 7 días y adicionalmente un [desenfoque gaussiano](#) para reducir ruido. Este modelo está altamente basado en código libre de Kevin Systrom, así que lo mínimo que puedo hacer es seguir su ejemplo y también liberar mis cambios.

Con los detalles del modelo y la data ya descrita, aquí les presento el cuadro que calcula el valor de R en Lima, resaltando 4 etapas del martillazo.

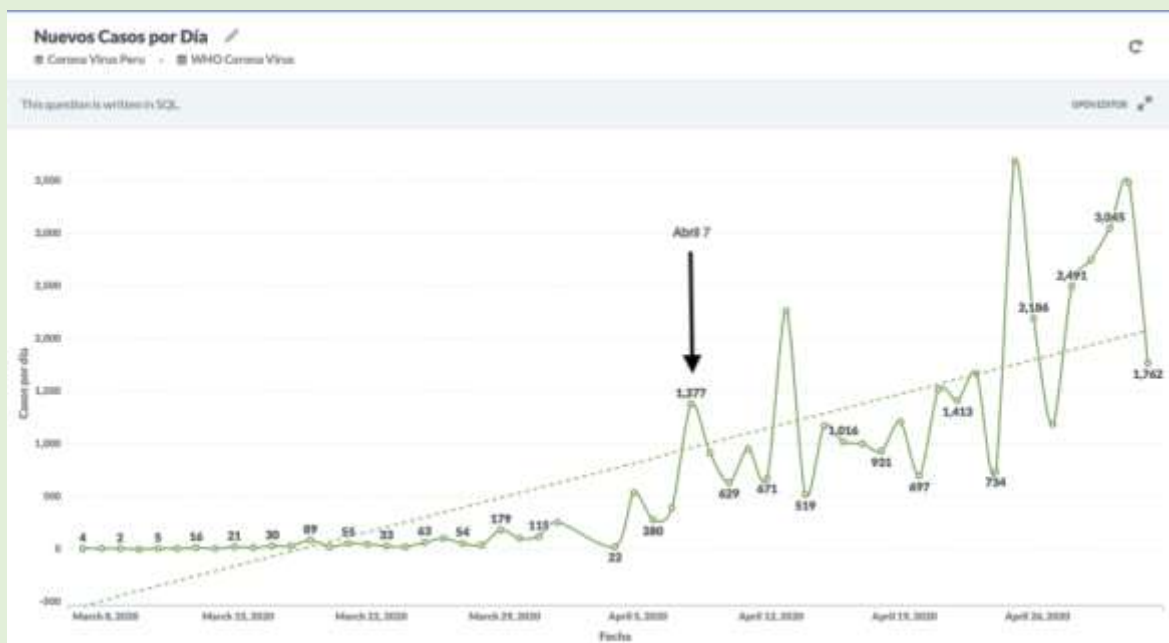


El área gris representa valores alternos posibles de R — en otras palabras, el valor real está dentro del área gris y el punto rojo representa el punto medio. Inicialmente no tenemos suficiente información, pero conforme el modelo se va llenando de información histórica, el área gris se va reduciendo y podemos estar más seguros del valor real.

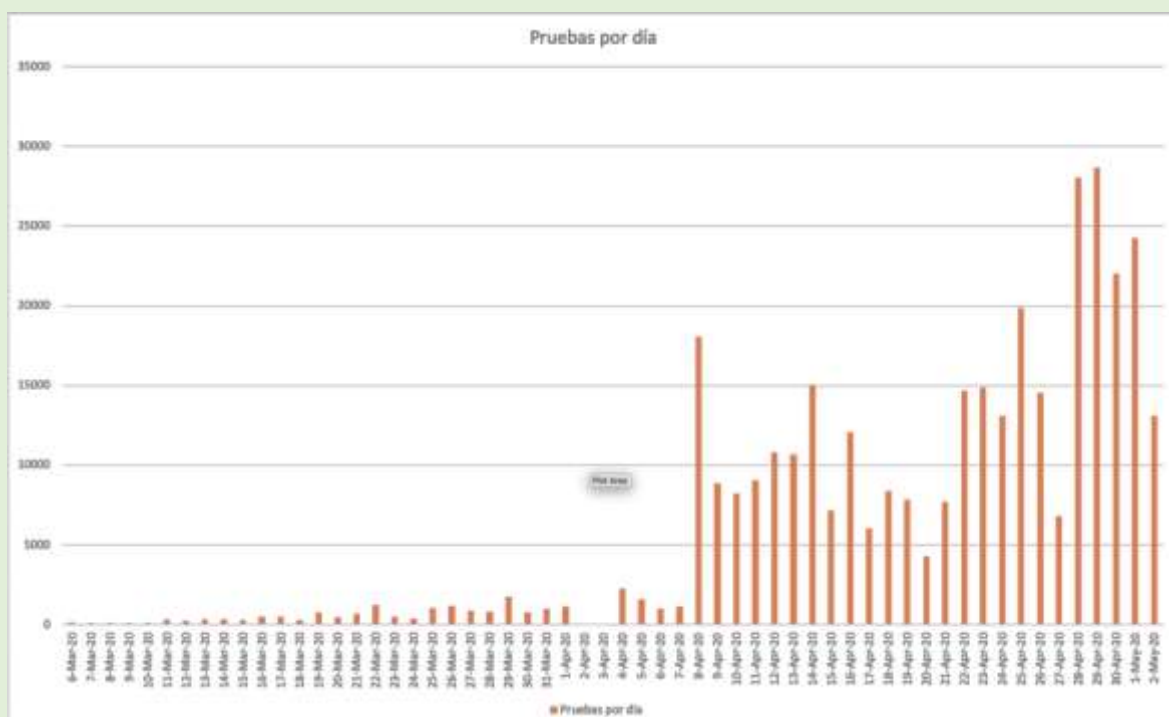
Aquí mi interpretación *personal* de la razón de los valores. Si tienen una interpretación alterna, me encantaría saberla (me pueden contactar a través de [Twitter](#)).

1era Etapa del Martillazo (15 Marzo — 26 Marzo): Durante este periodo no teníamos suficientes tests, pero era claro que teníamos que hacer algo. El martillazo, claramente está funcionando ya que los valores de R se reducen de un 2.97 a un 1.85. Habíamos tenido un progreso, pero el valor todavía no estaba debajo de 1. Teníamos que extender el aislamiento social obligatorio.

2da Etapa del Martillazo (27 Marzo — 8 Abril): Durante este periodo empezamos a tener mini-explosiones del virus. En vez de que R baje, *tenemos un crecimiento*. Abril 7 nos trae el peor día de casos contagiados hasta ese momento (1,377 casos nuevos).



Abril 8, además de ser el día que se extiende el aislamiento social obligatorio, también es el día donde el número de [*pruebas por día*] se dispara de 1,141 a 18,044.



Obviamente, más pruebas significa que vamos a tener más casos confirmados. Aún así, nuestro cálculo de R se ajusta a esas situaciones. El 8 de Abril estábamos en 2.42 (en comparación de 1.85 el 26 de Marzo). El valor de R todavía estaba encima de 1; se extiende el aislamiento social obligatorio.

3ra Etapa del Martillazo (9 Abril — 23 Abril): Esta es la mejor etapa hasta este momento. Hay tests, y la tendencia de R es hacia abajo. Las restricciones están funcionando y nos acercamos. El 23 de Abril, R está en 1.47. Aún así estamos encima de 1; se extiende el aislamiento social obligatorio.

4ta Etapa del Martillazo (24 Abril — 10 Mayo?): Esta es la etapa en la que estamos y es muy preocupante. Empezamos el 24 de Abril con un R de 1.5 y esto se ha mantenido constante (el 3 de Mayo está en 1.43). $R > 1$. A menos que se implementen restricciones mucho más agresivas en la siguiente semana, vamos a entrar en un problema ya que R se va a disparar fácilmente a su valor natural.

Asumamos que en los siguientes días vamos a poder poner bajo control el foco infeccioso más grande que tenemos (los mercados). Si logramos eso, puedo creer que cuando salgamos de la cuarentena, $R < 1$.

Ese es el momento en el que entramos al Huayno.

Para ayudar a entender los valores de R en el Perú, diariamente, puedes acceder a <https://HuaynoData.com>

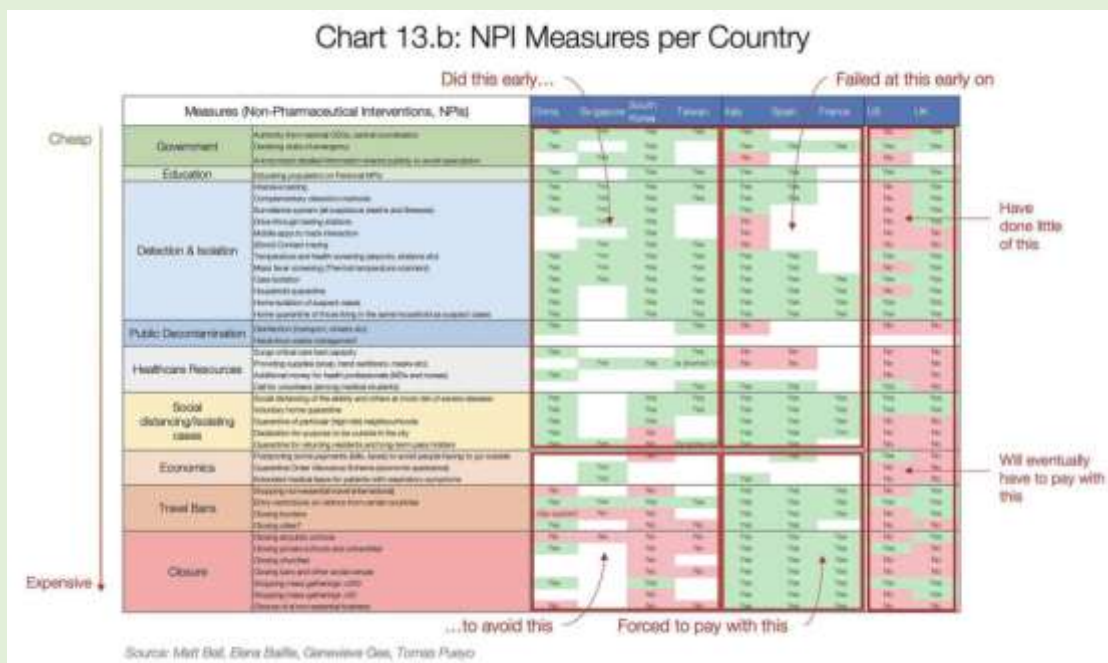
Etapa #2 — El Huayno Peruano (a dónde vamos)

¿Qué es el Huayno?

Tomás Pueyo llama a la etapa que viene después del martillazo como “the dance” (la danza). Para mantener el valor de [$R < 1$] (y que el virus vaya reduciéndose), vamos a estar en un baile constante de *ajustar* y *relajar* restricciones. Esta va a ser nuestra realidad hasta que llegue la vacuna; algo que varios expertos sugieren que puede durar entre 10 meses a 2 años. Un baile muy largo.

Tenemos ejemplos internacionales muy claros de cómo bailar.

La siguiente, es una tabla con algunas posibles restricciones tomadas por países en el extranjero — ordenada por costo.

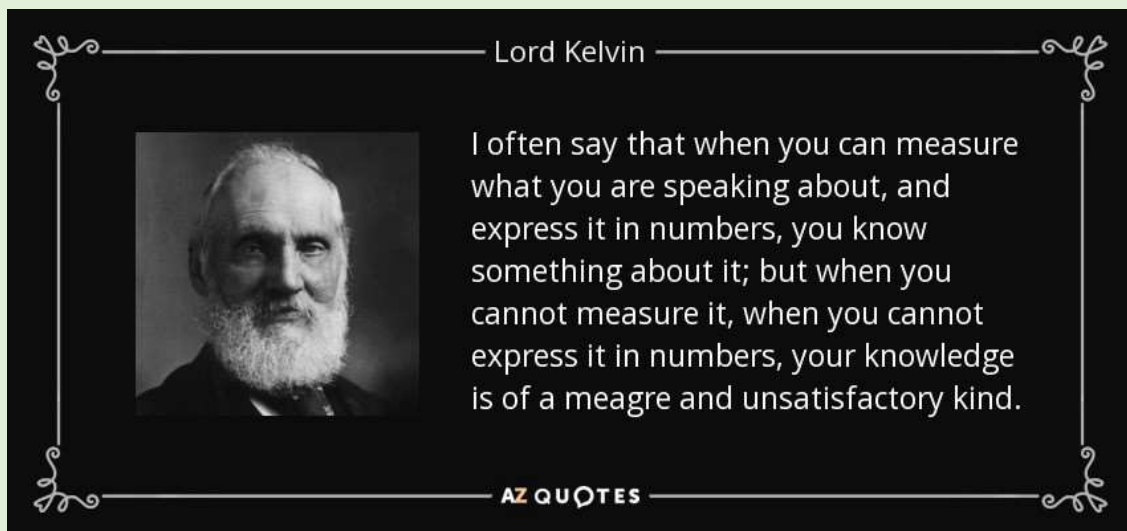


He encontrado una inmensidad de documentos y ejemplos que explican varias estrategias... pero esos ejemplos se tienen que ajustar a la realidad peruana. Diferencias que son foráneas para el resto del mundo, pero características de nuestro país como por ejemplo:

- No todas las personas tienen refrigeradora (afecta la frecuencia que la gente va a un mercado).
- No todas las personas tienen una cuenta de banco (afecta las acumulaciones al frente del Banco de la Nación que en esta pandemia han sido un foco de infección).
- No todas las personas usan tarjeta de crédito (afecta la estrategia de Contact Tracing a través de medios digitales).
- No todas las personas tienen acceso a una computadora (afecta las clases a distancia).

Por eso, en vez de aprender *"how to dance"*, debemos aprender *"a bailar Huayno"*.

Para saber cómo bailar el Huayno, quiero mencionar una frase que se le atribuye a [Lord Kelvin \(si, el hombre de la temperatura Kelvin\)](#):



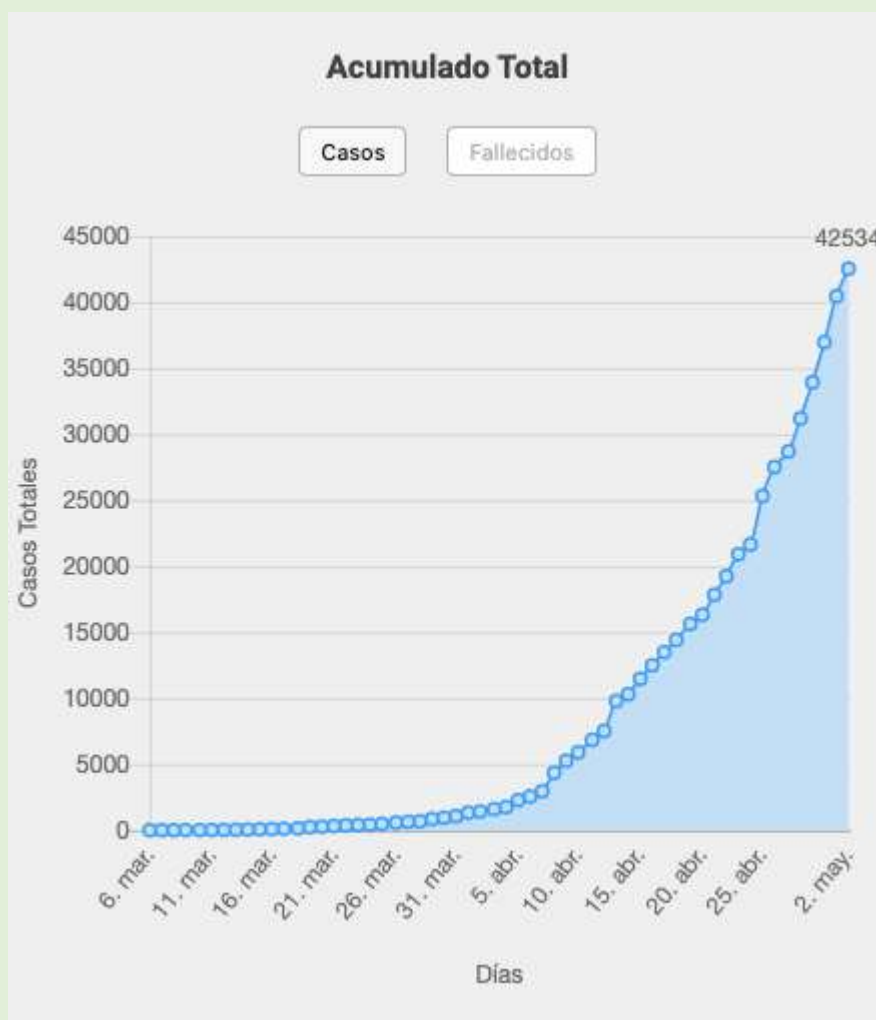
Traducido por [CaSu](#):



Básicamente, tenemos que medir...

Dos métricas importantes para no perder la guerra con la COVID-19

Creo que a esto punto, todos hemos cometido, en algún momento, el faux pas de mandar un diagrama con datos *acumulados* a algún amigo. Esos diagramas con esas flechitas que empiezan abajo a la izquierda y terminan arriba a la derecha como este:



Un ejemplo de un diagrama que no es muy útil.

Por ser acumulados... nunca van a bajar (lo mejor que puede pasar es que una línea quede plana — cuando ya no hayan más casos). Peor aún, esta representación no nos ayuda entender en (1) dónde estamos o (2) qué tenemos que hacer. En vez de criticar los diferentes tipos de gráficos que recibimos por WhatsApp, creo que sería bueno resaltar dos indicadores cruciales.

La necesidad de un indicador de UCIs Regional

El primer indicador es la cantidad de camas de [Unidad de Cuidados Intensivos o UCIs](#).

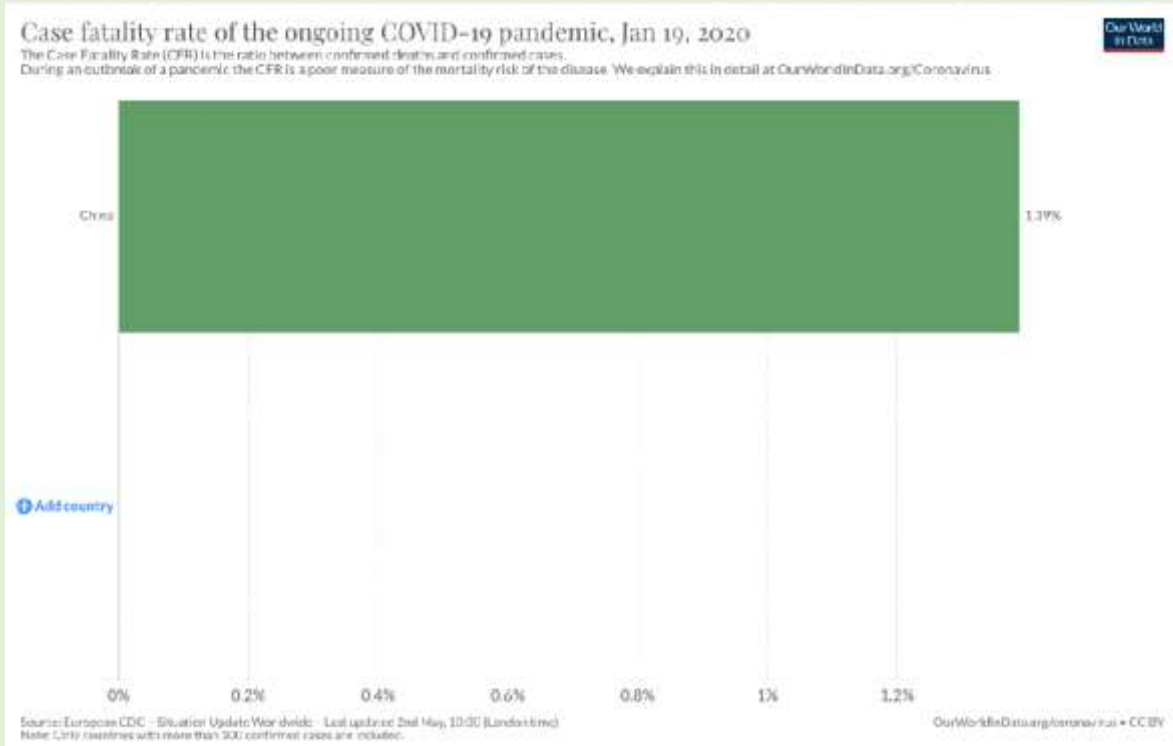
Esta se puede encontrar en la [cuarta página de la sala situacional del MINSA](#):



y nos dice cuándo es que nuestro sistema de salud va a colapsar. En el momento que no podamos poner a gente que esta infectada de COVID-19 y que necesita respiradores en una de estas camas, literalmente vamos a tener que elegir quién vive y quién muere. Actualmente, gozamos una de un ratio de mortalidad por caso de COVID-19 *de lujo* (2.82%).

Sin embargo, en el momento que esas camas se llenen, vamos a estar en otra situación. Actualmente los indicadores de R indican que ese va a ser nuestro caso a menos que corrijamos la curva de crecimiento más agresivamente.

Si las camas se llenan, y por ende, nuestro sistema de salud colapsa, ese número va a dispararse al 10%–13% como fue el caso de España e Italia respectivamente.



<https://ourworldindata.org/grapher/coronavirus-cfr?year=2020-05-02&time=2020-05-02&country=CHN+ITA+PER+KOR+ESP>

Cabe resaltar, que el indicador de UCIs publicado en el MINSA sufre de un problema grave — es un indicador *de todo el Perú*. ¿Por qué importa esto? Porque existen áreas en el Perú, como Loreto, [que sólo tenían 10 UCIs — y todas ya están llenas](#). Esto significa que a pesar que el sistema de salud de la *totalidad* del Perú no ha colapsado, el de Loreto sí.

Necesitamos tener indicadores de UCIs **por región**. Esto nos ayuda a saber qué tan cerca está el sistema de salud de esa región de colapsar.

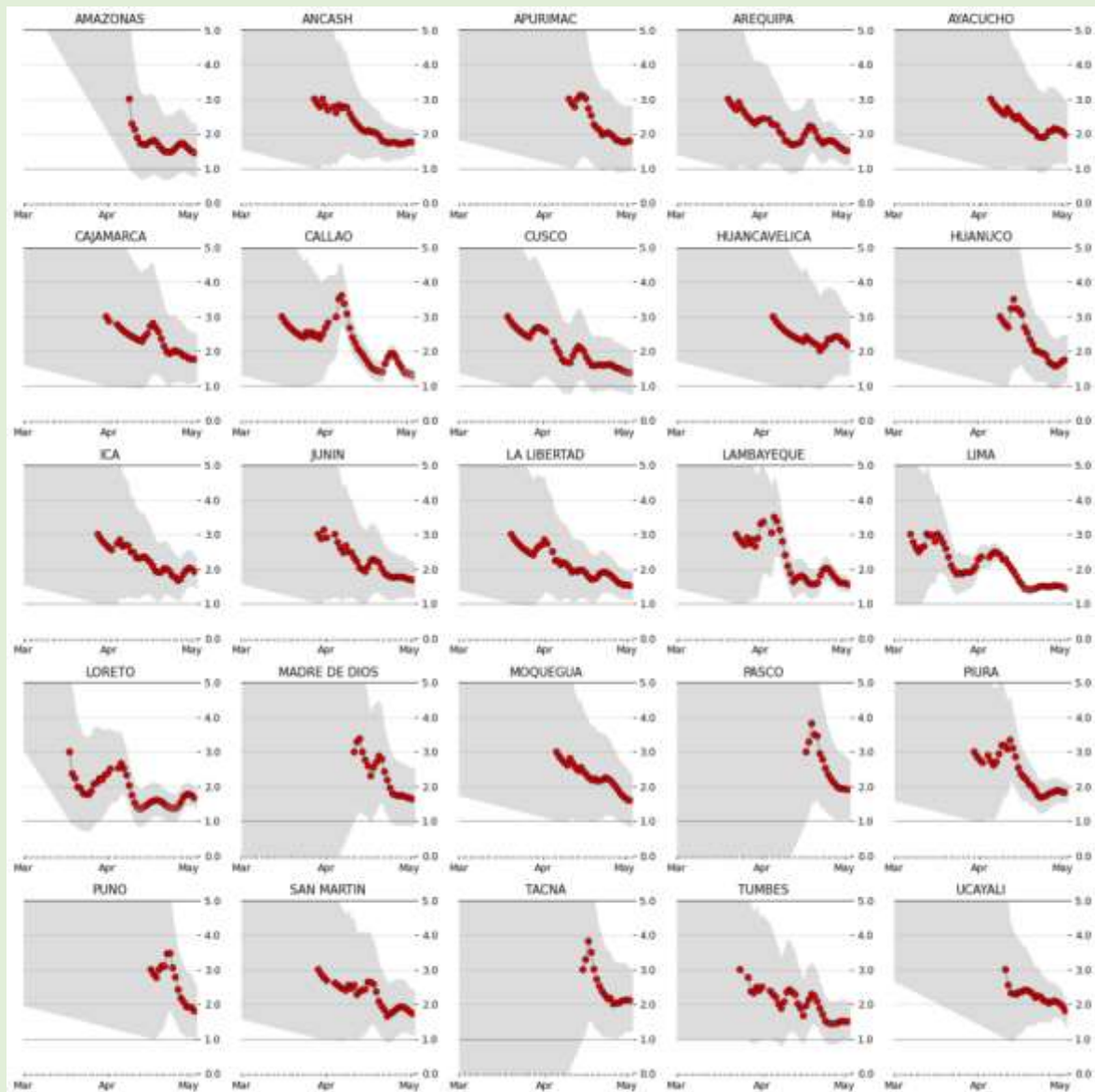
[Totalidad de camas] vs [camas utilizadas] es suficiente para lograr esto.

El segundo indicador es R — pero localizado.

Reproducción de COVID-19 (R) Localizado

A continuación, dos diagramas localizados de R .

El primero por departamento (actualizado hasta el 2 de Mayo):



El area gris representa un margen de error (posibles valores alternos). El modelo se adapta basado en historial de nuevos casos y esta altamente basado [en el código abierto del fundador de Instagram, Kevin Systrom](#). Voy a publicar todo el código con la finalidad que otras personas puedan revisar mis cálculos y también explicaré los detalles en otro post cercano. Si estas interesado en colaborar, comunícate por twitter a @rburhum.

El segundo por distrito de Lima (actualizado hasta el fin de Abril):

¿Por qué necesitamos R localizado? La respuesta es simple e intuitiva.

Si encierro a una persona en Santiago de Surco, esto no va a afectar a otra persona en Iquitos.

¿Si este es el caso, tiene sentido aplicar las mismas restricciones en la dos regiones? Claramente, no.

¿Cómo sabemos si las restricciones que estamos aplicando están funcionando a nivel localizado? Mira el valor de R en esa localidad. Si está subiendo, ajusta. Si está bajando, relaja.

Ese es el baile del Huayno.

Como bonus, he decido lanzar HuaynoData.com un repositorio dónde puedes encontrar los datos de R calculados para el Perú.. ¡diariamente!

Ahora sí. **Poliantea** necesita tu ayuda. Y con tu valioso aporte, podemos seguir generando y compartiendo contenido como el que acabas de leer. Haz clic [aquí](#) y entérate de cómo puedes ayudarnos.

Fuente: [Polianteas](#)