

# Las Leyes de Newton y su aplicación en salud pública

Newton's laws and their application in public health

Alfredo Enrique Oyola-García<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Natural and Social Sciences Research.

<sup>2</sup> Médico cirujano.

An Fac med. 2016;77(4):427-8 / <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v77i4.12665>

## SR. EDITOR

Tradicionalmente, hemos aprendido que un desastre ocurre cuando un sistema no tiene la capacidad suficiente para responder ante un evento adverso. Sin embargo, esta definición no considera el tiempo en que se debe medir esta variable. Cierta norma de defensa civil nos indica que pasadas las 72 horas (tiempo) es factible declarar la emergencia y recibir apoyo externo, es decir, en este período de tiempo se implementan las acciones de respuesta (intervenciones), se evalúan y, de ser el caso, se acepta que ha superado la capacidad de respuesta del sistema.

Pero, ¿por qué 72 horas y no 24 o 100 horas? Este tiempo, posiblemente arbitrario, podría no responder a la necesidad que tiene sistema de evaluar adecuadamente la respuesta que brinda en estas situaciones. No es lo mismo, enfocándonos solamente en el tiempo, un parto vaginal que dura 10 minutos que otro que demora 60 minutos. De igual forma, en la resolución de un traumatismo por proyectil de arma de fuego que compromete órganos vitales es crucial el tiempo de demora -es decir, la velocidad- para resolver el daño (acto quirúrgico). La demora en la sedación del paciente o el retraso en la entrega de una pinza al cirujano principal, entre otros factores, pueden influir decisivamente en el resultado de la intervención quirúrgica (impacto sanitario). En salud pública, también, es crucial el tiempo que demora el sistema

de salud en implementar las intervenciones sanitarias y que logren resultados sanitarios positivos.

Recordemos que la velocidad es igual al cociente del espacio entre el tiempo. El espacio es el resultado del desplazamiento del objeto. En salud, esta variable es el impacto sanitario ocasionado por el problema o por la implementación de la intervención. Entonces, la velocidad del impacto sanitario sería igual al cociente del indicador (resultado) sanitario (morbilidad, mortalidad, hábitos saludables, etc.) dividido entre el tiempo en que se logra este.

Esta velocidad a la que nos referimos podría variar desde cero hasta el infinito (en un escenario ideal). La velocidad cero es resultado del nulo impacto sanitario en un tiempo determinado. Aceptable cuando medimos la velocidad del impacto sanitario ocasionado por el problema, pero cuestionable cuando hace referencia a la velocidad del impacto sanitario ocasionado por la intervención sanitaria. Así, el ideal es que la velocidad del impacto sanitario (positivo) de las intervenciones sanitarias tienda al infinito y no sea constante, es decir, que esté en aumento con el transcurrir del tiempo; además de lograr que el impacto sanitario del problema llegue a la velocidad cero.

Con esta premisa es que utilizaremos las Leyes de Newton para identificar el factor clave que determina el impacto sanitario.

## Primera Ley de Newton

*“Todo cuerpo preserva su estado de reposo o movimiento uniforme y rectilíneo a no ser que sea obligado a cambiar su estado por fuerzas impresas sobre él”.*

Por ejemplo, una rana –sentada sobre una hoja- se mantendrá en reposo mientras no actúe una fuerza sobre ella. En nuestro caso, el resultado (impacto) sanitario será el mismo con el transcurrir del tiempo, mientras no exista un problema o intervención sanitaria (fuerza) que actúe sobre ellos. Adicionalmente, se señala que los cuerpos en movimiento (a una velocidad determinada) están sometidos constantemente a fuerzas de roce o fricción, que los frena de forma progresiva hasta su detención. En nuestro caso, estas fuerzas de roce o fricción, son los nudos críticos durante la implementación de las intervenciones sanitarias o las acciones de mitigación para reducir la vulnerabilidad del sistema de salud frente al problema.

Es preciso mencionar que la inercia no solo se refiere al estado de reposo, sino también a una velocidad constante. En otras palabras, un sistema de salud cuyas intervenciones sanitarias tengan velocidad cero o una velocidad constante está en inercia. Pero también debe ser cuestionable que el impacto sanitario (positivo) de la intervención sanitaria disminuya su velocidad.

## Segunda Ley de Newton

*“Cuando una fuerza actúa sobre un objeto este se pone en movimiento, acelera, des-acelera o varía su trayectoria”.*

En nuestro ejemplo de la rana, los músculos de sus ancas ejercen una fuerza que impulsa la rana hacia arriba. Cuanto mayor es la fuerza, mayor será la variación del movimiento (aceleración). La cantidad y calidad de recursos sanitarios (fuerza motriz – ‘ancas de rana’- de las intervenciones sanitarias) modificará el estado de movimiento – es decir, la velocidad- de los resultados sanitarios. De la misma forma, la gravedad del problema (energía liberada por el sismo, variación de la temperatura ambiental, porcentaje de viviendas sin abastecimiento de agua, etc.) también modificará los resultados sanitarios.

## Tercera Ley de Newton

*“Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria: o sea, las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en direcciones opuestas”.*

Volviendo a nuestro ejemplo de la rana, cuando esta salta, empujará la hoja en la que estaba sentada. El gasto efectivo (mitigación) en las intervenciones sanitarias o el daño estructural y no estructural en los eventos adversos se comportan como reacciones resultantes.

Visto de esta manera, la calificación de emergencia o desastre sanitario responde a la diferencia que resulta entre: a) la aceleración con que se produce el impacto sanitario producto del problema que afecta a la población, y b) la aceleración que el sistema de salud imprime a las intervenciones para evitar o reducir el impacto sanitario.

Al igual que en una carrera de autos. Si la velocidad de la presentación del problema supera la velocidad del sistema de salud para implementar las intervenciones sanitarias en el mismo período de tiempo, el problema vencerá al sistema y se producirá el desastre. Si ambas velocidades son iguales ocurre lo que denominamos emergencia. Sin embargo, el objetivo del sistema de salud

es superar la velocidad de presentación del impacto sanitario producto del problema y vencer al problema. Esto se logra acelerando la implementación efectiva de las intervenciones sanitarias.

---

*El artículo fue autofinanciado y no recibió apoyo de alguna institución u organización.*

*Fuente de financiamiento: Autofinanciada.*

*Conflictos de interés: Ninguno.*

*Este artículo no ha sido publicado ni remitido previa o paralelamente a otra revista científica, congreso u otro que derive en publicación del mismo.*

*Carta al Editor recibida el 8 de julio de 2016.*

*Correspondencia:*

*Dr. Alfredo Enrique Oyola García.*

*Dirección: Conjunto Habitacional Abraham Valdelomar C-201. Ica, Perú.*

*Teléfono: 956 124 996*

*Correo electrónico: aoyolag@gmail.com*