

# Programa de Desacostumbramiento Gradual del uso de Gotas Nasales Descongestionantes

-Una experiencia personal-

M. J. URBICAIN

Planta Piloto de Ingeniería Química - Universidad Nacional del Sur

A mediados de 1957, durante la disputa de un partido de rugby, sufrí la fractura del tabique nasal. La consecuencia inmediata, que se prolongó varios días, fue la incómoda sensación que provoca la congestión nasal. La solución, el uso de gotas nasales que, desafortunadamente, se prolongó durante 30 años, en cuyo transcurso no dejé un solo día de aplicarme gotas, geles, y toda forma de vasoconstricción conocida. Un cálculo aproximado arroja un total de 50 litros de gotas consumidas en ese período.

Hace cuatro años dejé de fumar, y entre los beneficios que esperaba me depararía esa decisión estaba el de no necesitar gotas, pues por alguna razón creía que lo que me irritaba la mucosa era el cigarrillo. Vana esperanza. Seguí usando gotas y, de hecho, encontré mucho más difícil dejarlas que abandonar el cigarrillo.

En abril de 1987 decidí que me resultaría imposible librarme del hábito en forma radical y voluntaria, como había hecho, precisamente, con el de fumar. En consecuencia, me planteé un programa de desacostumbramiento progresivo que, confiaba, me daría resultado.

Eso, a su vez, me planteó dos interrogantes:

1) El tiempo en el que desarrollaría el programa. Debía ser suficientemente prolongado como para no provocar un síndrome de abstinencia, pero no tanto como para correr el riesgo de desalentarme, o verme obligado a abandonarlo por cualquier cambio de mi rutina.

2) El régimen de variación de la concentración de las gotas que debería suministrarme diariamente.

Naturalmente, ambos requerimientos estaban íntimamente vinculados.

Comencé por analizar una variación de la concentración del tipo de reacción de primer orden, según una ley de la forma:

$$C(t) = C_0 \cdot \exp(-k \cdot t) \quad (1)$$

donde  $C(t)$  es la concentración en el tiempo  $t$ ,  $C_0$  es la inicial y  $k$  una constante que define la rapidez del descenso.

....  
Dirección Postal:  
PLAPIQUI (UNS - CONICET - 12 de Octubre 1842.  
8000) Bahía Blanca - República Argentina.

La ecuación (1) representa la llamada ley de decaimiento exponencial, que rige numerosos procesos naturales, en los que la velocidad con que se produce la disminución de una cierta propiedad en un instante dado, es proporcional a la magnitud de la propiedad en ese mismo instante. En otras palabras, la variación relativa es constante.

En el caso que nos ocupa significa que al iniciar el tratamiento la variación de la concentración sería, en valor absoluto, apreciable, haciéndose menor con el correr del tiempo. Y por lo tanto entrañaba el riesgo de no tolerar, precisamente al principio, reducciones significativas de la dosis.

En consecuencia opté por una simple ley lineal, que sería "benigna" al principio y que al final, si bien porcentualmente más exigente, me encontraría ya prácticamente desintoxicado.

La ecuación que gobierna la variación diaria es:

$$C(d) = C_0 - a \cdot d \quad (2)$$

donde  $C(d)$  es la concentración en el día  $d$ ,  $C_0$  la concentración inicial y "a" la constante de tiempo que dependería del período total empleado en el tratamiento.

Decidí que el tiempo sería 200 días, reduciendo en forma constante la concentración en  $a = 0.5\%$  por día.  $C_0$  era la concentración de las gotas puras, arbitrariamente igual a 1.0, independientemente de la real concentración que la sustancia activa tuviera en el producto.

En suma, iniciando el tratamiento con gotas "puras" de concentración  $C_0 = 1$ , la reduciría .005 cada día, de modo de llegar con  $C = 0$  el día 200, lo que equivale a decir agua pura o, eventualmente, suero fisiológico.

## Material y Métodos:

Si bien la reducción planeada era de 0.5%/día, efectuar la dilución cada día resultaba muy engorroso, amén de introducir errores apreciables de operación.

En consecuencia decidí reducir el 1% cada dos días. Para ello, día por medio pesaba en una balanza analítica a la cuarta cifra el contenido de un frasco previamente tarado, lo que por diferencia con el peso

anterior, indicaba la cantidad consumida a la concentración anterior, concentración que se reducía en 0.01 por adición de agua destilada para los dos días subsiguientes.

La cantidad a agregar en un dado día surge de un simple balance de materia, y se calcula con la siguiente ecuación:

$$W = \frac{Pn \times 2 \times a}{1 - n \times a} \quad (3)$$

donde:

n = número de días transcurridos desde el inicio

W = mililitros de agua a agregar el día n

Pn = Peso del líquido en el día n

a = Constante de tiempo de la ecuación (2), en nuestro caso = 0.005.

El factor 2 que afecta a la constante "a" tiene en cuenta que la dilución se efectuaría cada dos días. Naturalmente sería distinto si se adoptara otro período entre diluciones.

La cantidad W de agua destilada se agregaba con una jeringa cromatográfica sobre balanza, asegurando la exactitud de la medida.

## Resultados

Comencé el tratamiento el 4 de abril de 1987. Hasta el 10 de setiembre se desarrolló sin inconvenientes, pero en esa fecha un fuerte resfrío me obligó a volver a las gotas puras. Después de una semana, aproximadamente, decidí retomar el tratamiento, pero lo reinicié con una concentración superior a la que tenía en la fecha aludida, para evitar un descenso brusco. Debe tenerse en cuenta que habían transcurrido 5 meses, y la concentración en ese momento era de tan sólo 0.25. De modo que reinicié con 0.6, esto es, un valor intermedio entre 1 y 0.25. No observé dificultades dignas de mención como consecuencia de ese hecho.

Afortunadamente, el 31 de diciembre me apliqué exclusivamente agua destilada, que luego substituí por suero fisiológico. Lo usé durante unos diez días adicionales, con frecuencia decreciente, hasta que suspendí totalmente todo suministro.

Han transcurrido 10 meses y salvo unas aplicaciones de suero fisiológico durante este invierno, no he vuelto a usar ningún medicamento. No obstante observo algunas molestias al dormir. Toda vez que me acuesto sobre un costado se obstruye la fosa nasal de ese lado, pero es soportable y durante el día prescindo de todo agregado.

## Discusión

Sin duda el método expuesto requiere además de una gran dosis de paciencia, de cierto instrumental del que no todo el mundo dispone: una balanza analítica y una jeringa cromatográfica. En particular la balanza es un elemento al que no se tiene fácil acceso.

Por otra parte el método descripto implica, necesariamente, que el envase común se agote pe-

riódicamente, lo que obliga a cálculos y manipuleos engorrosos para iniciar uno nuevo.

En consecuencia sugiero la adopción de un método aproximado que sólo requiere el uso de una jeringa común, que permita leer la décima de mililitro (0.1 ml), y el uso del mismo frasco durante todo el programa.

El mismo se basa en restituir cada día el volumen original con que se inició el tratamiento con una cantidad de líquido equivalente a la gastada el día anterior. De esa forma siempre se tiene el mismo volumen inicial del día, y no es necesario efectuar ninguna pesada.

Naturalmente, el líquido agregado podrá ser desde agua pura hasta una solución tan concentrada como se desee. El agregado de gotas puras está obviamente excluido porque en ese caso no habría ninguna dilución.

Es evidente que el simple agregado de agua pura para restablecer el volumen original es la operación más simple. Incluso en este caso bastaría con hacer una marca en el frasco, a la cual llevar el nivel cada día, y no se requeriría tampoco la jeringa.

Este caso extremo presenta un inconveniente: provoca, en los primeros días, una dilución porcentualmente muy acentuada que puede ser intolerable, si se utiliza un frasco pequeño, tal como el que se usa para la presentación habitual del medicamento. La solución es entonces, utilizar un volumen original varias veces mayor (120 ó 150 ml.), pero esto, a su vez, implica un doble manipuleo, pues no es cómodo trasladar cotidianamente un envase de ese tamaño, obligando a trasvasos diarios y, por otra parte, la dilución es excesivamente lenta, de modo que se requieren del orden de 8 meses para completar el tratamiento, con valores normales de consumo.

En consecuencia, es aconsejable efectuar el agregado de una solución que, por contener sustancia pura, hace que la dilución inicial no sea muy pronunciada. El problema consiste en definir la concentración del líquido que se va a utilizar para reponer lo gastado. En efecto, si se usa muy concentrado la dilución original es suave, favoreciendo el tratamiento, pero lo torna muy prolongado. La alternativa, una solución pobre en medicamento, tiene los inconvenientes apuntados para el agua pura, esto es una disminución muy brusca en las primeras etapas.

En consecuencia, la respuesta consiste en variar la concentración con el tiempo, de modo que se inicie con un líquido relativamente rico en gotas puras y termine, por el contrario, con agua pura. Para que el método resulte práctico sugiero cambiar la concentración del líquido de reposición al iniciar cada mes, utilizando soluciones progresivamente más débiles en medicamento puro.

Dado que el mismo se basa en la reposición diaria de lo gastado con una solución de droga pura en agua, de proporciones definidas que cambian mes a mes, el uso de una jeringa es inevitable.

Descripción del método aproximado:

Se determinará a priori, puesto que no es posible medirlo cada día, el gasto efectuado. Esa cantidad, que

llamaremos G, se repone con una cierta fracción de G en forma de droga pura, y la fracción restante como agua pura. La fracción de droga es, para el primer mes relativamente elevada y cada mes se reduce aumentando proporcionalmente la de agua pura.

Al cabo de un cierto tiempo, el porcentaje de droga se reduce a cero y se sigue con agua pura.

Naturalmente, la concentración del medicamento cada día dependerá del volumen inicial, que llamamos Vo del gasto G, que consideramos constante y de la concentración del líquido de reposición.

En todo momento, la concentración en el día j-ésimo, está dada por la siguiente relación:

$$C(J) = (1-G/Vo) \times C(J-1) + X \times G \quad (4)$$

donde X, menor que 1, es la fracción de G que se agrega como droga pura, de manera que el producto X x G representa la cantidad de sustancia activa en el volumen de reposición G.

Procedimiento:

1) Consumir 3 frascos sucesivos de medicamento puro, midiendo cuidadosamente los días empleados. Eso da el consumo promedio diario, G. A partir de ese momento, se supone que todos los días se gasta esa cantidad, lo cual en mi experiencia es razonablemente cierto, salvo patologías eventuales.

Eventualmente, y como medio de control, conviene marcar el nivel del frasco nuevo, y verificar diariamente que el agregado de G efectivamente repone el nivel original.

2) Cada día agregar una cantidad igual a X x G en la forma de medicamento puro y el resto, (1-X) x G como agua, durante un mes.

3) Al iniciar el segundo mes, reducir X en un cierto valor y proceder como en 2).

4) Repetir los pasos 2) y 3) hasta finalizar el tratamiento.

Importante: Si, al reponer el líquido efectivamente gastado, se observa que no se alcanza la marca, será conveniente completar esa pequeña cantidad con gotas puras. Siempre será preferible usar un medicamento más concentrado que lo que corresponda a la fecha, para evitar molestias.

Si, por el contrario al agregar el agua pura se observa que se alcanza la marca antes de agotarla, detener el agregado y operar con la solución resultante.

Cálculos orientativos:

Como orientación, se presentan los resultados obtenidos cuando se aplica el método a las siguientes condiciones:

Volumen inicial = 30ml.  
 Gasto promedio = 3 ml./día  
 X inicial = 0.9  
 Reducción mensual de X = 0.18

Los datos significan que durante el primer mes, los 3 ml. gastados se reponen por adición de 0.9 x 3 = 2.7 ml. de medicamento y 0.3 ml de agua. A partir del segundo mes, se agregan (0.9 - 0.18) x 3 = 2.16 ml de gotas puras y 0.84 de agua pura. Al tercer mes, corresponde, de gotas puras, (0.9 - 0.36) x 3 = 1.62 ml y 1.38 ml de agua. Y así sucesivamente.

Naturalmente no tengo evidencia experimental que soporte el método aproximado propuesto. No obstante la positiva experiencia recogida con el método que podríamos llamar riguroso, permite inferir que éste debería producir análogos resultados, ya que se basa en el mismo principio, esto es la disminución progresiva de la concentración utilizada.

En la tabla 1 se dan los valores de concentración calculados con la ecuación (4) para 180 días de tratamiento, con los datos indicados como ejemplo más arriba. La Fig. 1 muestra la gráfica de esos valores. Puede observarse el marcado cambio de pendiente que se provoca al iniciar cada mes, representativo del cambio en X, esto es la proporción de gotas puras en el líquido de reposición. Luego, durante el mes, la variación es gradual, disminuyendo la pendiente hacia el fin del mes. Lo interesante es que la extrapolación de cada una de las porciones "mensuales" daría valores imprácticos pues tiende, hacia el fin de cada mes, a una asíntota que haría el tratamiento infinitamente largo.

Por el contrario, el ajuste en X de cada mes, reacomoda la curva de modo tal que la gráfica resultante

TABLA 1

Concentración de cada día con los datos del ejemplo  
 Volumen inicial = 30 ml Gasto promedio (G) = 3 ml  
 Pura inicial = 0.9 de G Reducción mensual de G = 0.18 (20%)  
 Resultados: día - concentración

	MES 1 X = 0.9 Gotas = 2.7 Agua = 0.3	MES 2 X = 0.72 Gotas = 2.16 Agua = 0.84	MES 3 X = 0.54 Gotas = 1.62 Agua = 1.38
1	1.000	31 0.870	61 0.692
2	0.990	32 0.855	62 0.677
3	0.981	33 0.842	63 0.663
4	0.973	34 0.829	64 0.651
5	0.966	35 0.818	65 0.640
6	0.959	36 0.809	66 0.630
7	0.953	37 0.800	67 0.621
8	0.948	38 0.792	68 0.613
9	0.943	39 0.785	69 0.606
10	0.939	40 0.778	70 0.599
11	0.935	41 0.772	71 0.593
12	0.931	42 0.767	72 0.588
13	0.928	43 0.762	73 0.583
14	0.925	44 0.758	74 0.579
15	0.923	45 0.754	75 0.575
16	0.921	46 0.751	76 0.571
17	0.919	47 0.748	77 0.568
18	0.917	48 0.745	78 0.565
19	0.915	49 0.743	79 0.563
20	0.914	50 0.740	80 0.561
21	0.912	51 0.738	81 0.558
22	0.911	52 0.736	82 0.557
23	0.910	53 0.735	83 0.555
24	0.909	54 0.733	84 0.553
25	0.908	55 0.732	85 0.552
26	0.907	56 0.731	86 0.551
27	0.906	57 0.730	87 0.550
28	0.906	58 0.729	88 0.549
29	0.905	59 0.728	89 0.548
30	0.887	60 0.709	90 0.529

**TABLA 1 (Continuación)**

MES 4 X = 0.36 Gotas = 1.08 Agua = 1.92.		MES 5 X = 0.18 Gotas = 0.54 Agua = 2.46		MES 6 X = 0 Gotas = 0 Agua = 3	
91	0.512	121	0.332	151	0.152
92	0.497	122	0.317	152	0.137
93	0.483	123	0.303	153	0.123
94	0.471	124	0.291	154	0.111
95	0.460	125	0.280	155	0.100
96	0.450	126	0.270	156	0.090
97	0.441	127	0.261	157	0.081
98	0.433	128	0.253	158	0.073
99	0.426	129	0.246	159	0.066
100	0.419	130	0.239	160	0.059
101	0.413	131	0.233	161	0.053
102	0.408	132	0.228	162	0.048
103	0.403	133	0.223	163	0.043
104	0.399	134	0.219	164	0.039
105	0.395	135	0.215	165	0.035
106	0.391	136	0.211	166	0.031
107	0.388	137	0.208	167	0.028
108	0.385	138	0.205	168	0.025
109	0.383	139	0.203	169	0.023
110	0.381	140	0.201	170	0.021
111	0.379	141	0.199	171	0.019
112	0.277	142	0.197	172	0.017
113	0.375	143	0.195	173	0.015
114	0.373	144	0.193	174	0.013
115	0.372	145	0.192	175	0.012
116	0.371	146	0.191	176	0.011
117	0.370	147	0.190	177	0.010
118	0.369	148	0.189	178	0.009
119	0.368	149	0.188	179	0.008
120	0.349	150	0.169	180	0.007

puede representarse con cierta aproximación por la recta del método original y que ha sido sobreimpresa como línea punteada.

Los valores presentados lo son a modo de ejemplo, si bien son valores típicos. El frasco de 30 ml es común a varias marcas de medicamento y el gasto de 3 ml/día es un valor razonable para un usuario consuetudinario. En esas condiciones,  $X = 0.9$  y la reducción de 0.18 por mes dan un tratamiento razonable. Naturalmente cada uno deberá, a partir de sus propios datos de volumen inicial y, particularmente, de consumo diario, adoptar los valores de  $X$  inicial y de reducción que mejor se ajusten a su caso. Pero se recomienda comenzar un  $X$  relativamente alto, no menor de .9, y luego reducirlo como para que a los 5 meses el agregado lo sea de agua pura. Incluso es factible pensar en un valor de  $X$  variable mes a mes, aunque no parece recomendable, pues complicaría la burocracia del método.

En caso de pérdida del frasco o de un accidente que derrame el contenido, no es necesario comenzar de nuevo. Bastará con calcular con la ecuación (4) la concentración correspondiente al día de la fecha, multiplicar ese valor por el volumen inicial (por ejemplo 30) y el resultado indicará la cantidad de medicamento puro al que debe añadirse agua suficiente para 30 ml. Naturalmente, la ecuación (4) debe aplicarse recurrentemente, desde el primer valor de  $C$  ( $J$ ), para  $J = 1$ , hasta el día en cuestión, pero es más sencillo que recomenzar el tratamiento.

En rigor, lo más aconsejable es calcular  $C$  ( $J$ ) cada día con el valor del día anterior,  $C$  ( $J-1$ ), y tener así la información actualizada. Debe tenerse en cuenta que cada treinta días  $X$  se reduce en una cierta cantidad prefijada.

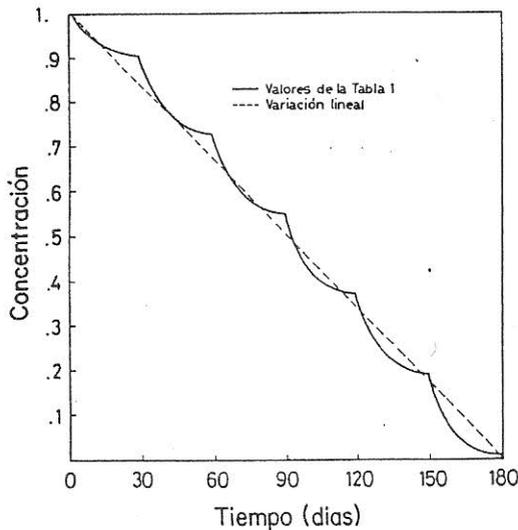


Fig. 1 Variación de la concentración con el tiempo.

**Comentario final**

Agradezco a los directivos de la Asociación Médica de Bahía Blanca y a los editores de la Revista que me hayan brindado la oportunidad de publicar los resultados de esta experiencia, que es obviamente personal y no necesariamente transferible en todos los casos.

Mi único propósito es que, a través de los profesionales de la especialidad, llegue a serlo y así el mayor número posible de pacientes adictos a las gotas nasales tenga la oportunidad de abandonarlas.

Sin duda es posible formular varios métodos aproximados diferentes, sobre la base de la misma idea: la disminución gradual de la concentración administrada. Confío en que esta propuesta estimule a los lectores a plantearlos, para encontrar el más adecuado a cada uno de los casos que puedan llegar a tratar. Y, naturalmente, estaré complacido en discutir los aspectos metodológicos desde el muy particular punto de vista de un ex-adicto.