

# Tres Grandes Mitos sobre Gestión de Incendios<sup>1</sup>

Douglas B. Rideout, Pamela S. Ziesler<sup>2</sup>

## Resumen

Se identifican y explican tres mitos difundidos desde hace tiempo sobre la lucha contra los incendios forestales utilizando una aplicación básica de la teoría económica. Se explica cada mito y se examina el conjunto de mitos a fin de identificar un error en la aplicación de la teoría que los mantiene unidos. Los mitos examinados son:

- El tratamiento de los combustibles reduce los gastos óptimos de extinción (incluyendo el ataque inicial)
- La minimización de la curva  $C + NVC$  proporciona una solución óptima
- Son preferibles los altos índices de éxito en el ataque inicial a los bajos índices de éxito

Aplicando correctamente la microeconomía, el usuario puede fácilmente evitar confusiones en la política y gestión que promulgan estos dos frecuentes errores de percepción. Una aplicación correcta de la teoría macroeconómica puede promover una mejor política de incendios forestales, evitar errores de percepción y llevar a un mejor desarrollo de los programas de lucha contra los incendios.

## ¿Por qué existen grandes mitos?

Hay muchos errores de concepto en la lucha contra incendios que están saliendo a la luz con las nuevas investigaciones de las ciencias relacionadas con la lucha contra incendios forestales y sus políticas. ¿Entonces por qué identificar tres mitos? En primer lugar hay bastantes historias interesantes que se refieren al número tres: como Los tres Deseos de Aladino, Los Tres Ratones Ciegos o Los tres Vagabundos. En realidad estos mitos han sido elegidos porque son conocidos en todas partes y a tenido un impacto fundamental en la política nacional e internacional sobre incendios forestales. Cada mito está directamente vinculado a la comprensión de los fundamentos del modelo económico sobre incendios conocido como “Coste mas Cambio de Valor Netos” o  $C + NVC$ . Esta ponencia muestra que desarrollando un mejor entendimiento de la economía básica de la lucha contra incendios, podemos realizar una investigación científica con mas conocimiento de causa a fin de conseguir una mejor información política y dirección de gestión.

La mayor parte de la teoría económica de la lucha contra los incendios forestales ha estado sumida en un grave error durante muchos años. Gran parte del error en el modelo económico básico ha sido resumido por Donovan y Rideout (2003), Esta

<sup>1</sup>Una versión mas corta de este trabajo fue presentada en el segundo simposio internacional sobre políticas, planificación y economía de los programas de protección contra incendios forestales: una visión global, 19–22 Abril, 2004, Córdoba, España.

<sup>2</sup> Profesor y Estudiante Licenciado (respectivamente), Laboratorio Economía sobre Incendios, departamento forestal Rangeland and Watershed Stewardship, Colorado State University, Fort Collins, Colorado.

ponencia intentará aclarar mejor este tema y se demostrarán las implicaciones que tiene. Dado que los errores en la teoría de C+NVC han persistido desde la obra de Sparhawk en 1925, los tres mitos han adquirido fuerza a lo largo de los años y cada uno ha llegado a la cúspide por sus propios derechos.

## **Primer Mito: el Tratamiento de los Combustibles Reduce los Gastos Óptimos de Extinción y los Daños Óptimos del Incendio Forestal**

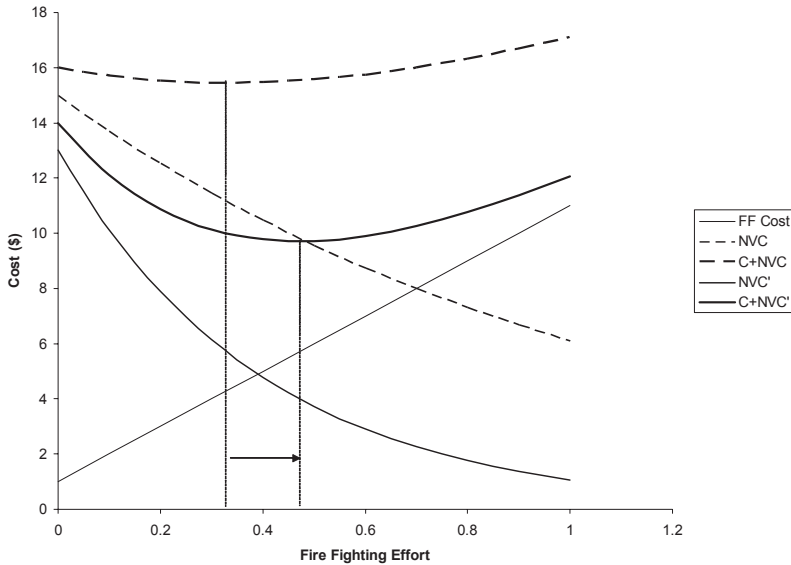
Se demostrará que este mito, aunque se suele considerar cierto en sus dos premisas, carece de base en la teoría económica tal como se representa en el modelo C + NVC. Entender este mito exige una comprensión del impacto que puede tener el tratamiento de los combustibles sobre la función NVC. La función NVC muestra hasta qué punto los daños netos de un incendio forestal son afectados por una variable de decisión específica. Según nuestros cálculos NVC se reduce aumentando los esfuerzos de lucha contra el fuego. A continuación desarrollamos cada parte de este mito.

## **El Tratamiento de los Combustibles puede Aumentar la lucha óptima contra el fuego**

Contrariamente al mito, el tratamiento de los combustibles puede aumentar los esfuerzos óptimos y el gasto de la lucha contra incendios. Esto se explica mejor al examinar la figura 1. La figura 1 muestra el coste total sobre el eje vertical, y el esfuerzo total de lucha contra el fuego en el eje horizontal. El cambio de valor neto se muestra como una función en declive del esfuerzo de lucha contra el fuego y el coste de ésta muestra como un aumento lineal (para facilitar la ilustración) sobre los esfuerzos de lucha contra el fuego. Estas dos funciones del coste se suman verticalmente para formar la curva “C + NVC” de la ilustración. La función objetiva es seleccionar los esfuerzos de lucha contra el fuego que produzca el punto mínimo de la curva. Tal como demuestra Rideout y Omi (1990) y como se puede observar en otras obras, el punto mínimo tendrá lugar cuando las pendientes de las dos funciones de coste más bajas sean iguales en valor absoluto. Para entender la naturaleza de los mitos, es importante que sean solamente las pendientes y no las localizaciones de las funciones de coste las que tengan relevancia para situar el punto mínimo de la curva.

A fin de entender cómo el tratamiento de combustibles puede aumentar la lucha óptima contra el fuego, debe considerarse cómo puede afectar el tratamiento de combustibles la función NVC. En la primera figura, la imagen “antes (línea discontinua) y después” (línea continua) es extraída de las funciones NVC. En este ejemplo, la función NVC desciende y se hace más abrupta de principio a fin. Desciende porque esperamos menos pérdidas a mayores esfuerzos de lucha contra el fuego, y se hace más abrupto porque esperamos que los esfuerzos de lucha contra el fuego aumenten en cuanto a productividad marginal. En realidad, éstas son dos razones que se dan frecuentemente para el tratamiento de combustibles peligrosos. Si la curva NVC se vuelve bastante abrupta, el punto mínimo de la curva C + NVC se desplazará hacia la derecha de la curva original, tal como se ve en la figura 1. En este

ejemplo, los daños óptimos han disminuido enormemente como resultado de una menor función NVC (NVC antes del tratamiento es mayor que NVC' después del tratamiento), pero los esfuerzos de lucha contra el fuego y los gastos correspondientes han aumentado.



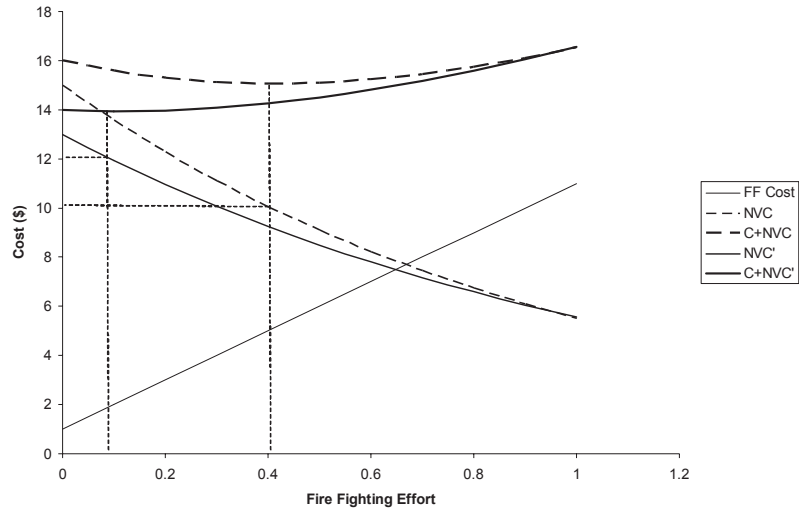
**Figura 1--El Tratamiento de los Combustible puede aumentar los Esfuerzos Óptimos de la Lucha Contra el Fuego.**

Es importante señalar que éste es sólo un resultado posible. Sin embargo, para ser consistentes con la teoría económica debemos considerar la posibilidad de que el tratamiento de los combustibles causa un aumento en los esfuerzos óptimos de la lucha contra el fuego. La idea es que el tratamiento de los combustibles puede aumentar o disminuir los esfuerzos óptimos y los gastos de la lucha contra el fuego, pero este resultado no es predecible solamente con la teoría.

### **El Tratamiento de los Combustibles Puede Aumentar las Pérdidas Óptimas**

Un paralelismo directo al resultado de la Figura 1 es una especie de cambio en la curva NVC como resultado del tratamiento de combustibles. Supongamos que el tratamiento de combustibles actuó sobre la función NVC haciéndola descender y al mismo tiempo disminuyendo su pendiente. Se hace más plana de principio a fin, tal como se ve en la figura 2. Aquí el tratamiento de combustibles ha influido sobre la vegetación o sobre las condiciones locales de forma que se reduce la productividad marginal de la lucha contra el fuego. Si se reduce la pendiente lo suficiente

comparada con las demás funciones en contra de lo que podía esperarse se conseguía que aumenten los daños óptimos, tal como muestra la **figura 2**.



**Figura 2--El Tratamiento de los Combustibles aumenta los Daños Óptimos**

Aquí se ve que con el tratamiento de los combustibles, la función NVC ha cambiado de NVC a NVC' y C+NVC ha cambiado a C+NVC'. Dado que ha disminuido la productividad marginal de la lucha contra el fuego es necesaria una menor lucha contra el fuego. Mientras la función más baja NVC actúa para reducir los daños, estos es compensado por la disminución de esfuerzos óptimos de lucha contra el fuego de manera que los daños óptimos aumentan de diez doce en esta figura. Los daños óptimos pueden aumentar o disminuir, y estos no se pueden resolver sin una información más completa.

### **Segundo Mito: Minimizando la Curva de Ataque Inicial C+NVC Proporciona una Solución Óptima Para el Programa de Lucha Contra el Fuego**

Desde los tiempos de Sparhawk y el desarrollo de “Sparhawk contemporáneo” (hace casi treinta años), tal como se ve en la figura 3, se ha reconocido que el problema de la lucha contra el fuego, está compuesto al menos por dos partes: ataque inicial y ataque ampliado. En algunos casos, el problema se puede subdividir más todavía, pero en este ejemplo vamos a considerar sólo dos partes.

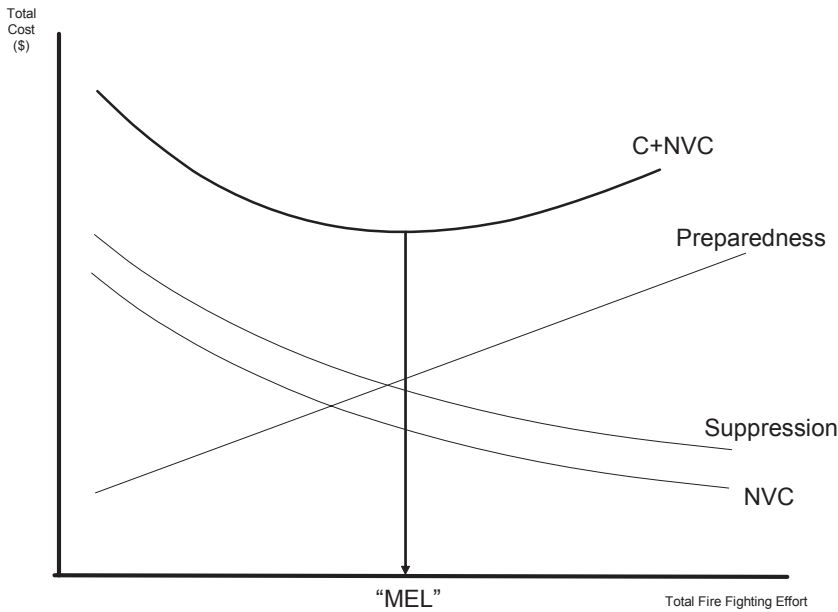


Figura 3--Error de Sparhawk contemporáneo (Donovan y Rideout, 2003).

La figura 3 representa el intento de incluir el coste del ataque ampliado en el marco de C NVC a través de una función confusamente llamada “extinción”. El eje horizontal ha menudo se titula “nivel de programa” o “preparación”, pero para simplificar y darle más consistencia vamos a considerarlo como lucha contra el fuego en la fase de inicial de ataque. Se definen las funciones como en la sección anterior excepto en la inclusión de la función de extinción que se ha visto disminuir cuando se aumenta el ataque inicial. Esto es por la siguiente razón: cuanto mayor son los esfuerzos en el ataque inicial menores serán los esfuerzos óptimos en el ataque ampliado o de extinción. El error clave en el diagrama debatido aquí por primera vez es el de la mezcla de cuentas” entre el ataque inicial y el ataque ampliado. Mientras que se contabiliza el efecto del coste del ataque inicial sobre el ataque ampliado, la parte NVC del ataque ampliado no es contabilizada. De hecho, el diagrama trae la función del coste del ataque ampliado y lo mezcla con el ataque inicial de manera incorrecta, mientras que omite cualquier efecto del ataque ampliado sobre NVC. Ahora tenemos una cuenta (ataque inicial) y media (ataque ampliado) de forma que la curva misma no tiene ningún sentido desde el punto de vista económico. Sin embargo, sugiere de manera incorrecta que si se aumenta la financiación del programa se llegará a una reducción de los costes de extinción. Aunque esto ocurriera, no se basaría en la figura 3. Una perspectiva podría ser suprimir la función de extinción y minimizar la curva del ataque inicial. Esta corrección está en el origen del segundo mito: que en mínimo de la curva de ataque inicial produce una solución óptima de ataque inicial. Esta solución se ofrece en la parte de “Ataque Inicial” de la figura 4.

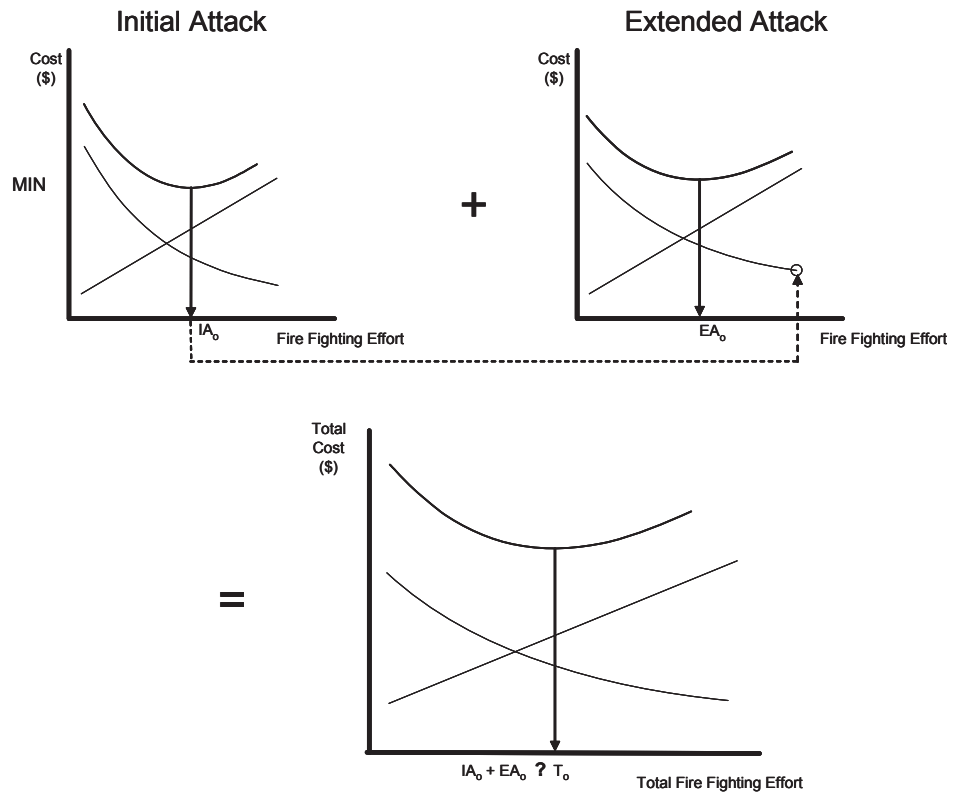


Figura 4--Ilustración del Programa Óptimo

El mínimo de la curva de C + NVC en la parte del Ataque Inicial proporciona una respuesta incorrecta al problema de lucha óptima contra el fuego porque los incendios que no se reducen suficientemente en el ataque inicial representan un coste que debe ser incluido en otro apartado –normalmente en la fase de Ataque Ampliado. Por lo tanto, el mínimo de la curva (no ajustada) del Ataque Inicial contiene unos gastos externos que no se contabilizan sin hacer un enfoque logístico. Al igual que una fábrica lanza efluentes a un río, un Ataque Inicial lanza el coste de un gran incendio al Ataque Ampliado. El problema general y sus correcciones es algo bien conocido en economía.

Aquí corregimos este problema minimizando la suma del ataque inicial y el ataque ampliado C + NVCs tal como se ve en la parte de “esfuerzos totales de lucha contra el fuego”. Podemos también corregir la parte de ataque inicial a fin de ajustarlo a los gastos externos (no mostrados aquí). Hay aparentemente tres conclusiones: (1) el mínimo de la curva del Ataque inicial representa una solución incorrecta que se puede resolver y (2) “la resolución” incluida en el Sparhawk contemporáneo es errónea; y (3) una solución correcta sería minimizar la suma de las C + NVCs

## **Tercer mito: Es Preferible Obtener Altas Tasas de Éxito en el Ataque Inicial**

Aunque algunas veces es preferible obtener altas tasas de éxito en el ataque inicial, esto no siempre es así. Este mito es a menudo el núcleo para definir medidas para obtener resultados útiles.

En la figura 4 vemos que hay una cantidad óptima de recursos que gastar en el ataque inicial (suponiendo que la parte de ataque inicial sea corregido para los gastos externos del segundo mito). Esto implica directamente que hay un número óptimo de incendios que reducir con éxito en el ataque inicial, y un número óptimo de incendios contra los cuales luchar en el ataque ampliado. Por ejemplo, a menudo oímos que alrededor del 98% de los incendios son reducidos en el ataque inicial. Cuando el porcentaje de incendios reducidos en el ataque inicial no está en relación con un coste que minimice la medida del resultado, ¿cómo responderá el analista político? Quizás se vio que la tasa óptima de éxito era de un 80%. Podemos entonces interpretar que la medida de 98% puede ser excesiva y costosa, de modo que podría establecerse un programa más eficaz con respecto al coste. Alternativamente, un análisis cuidadoso de minimización del coste podría mostrar como óptimo un éxito de 99% en el ataque inicial.

Es importante establecer claramente lo que constituye una medida útil. En medio de la batalla, los bomberos intentan reducir un incendio específico y el resultado de la lucha contra el fuego sobre el terreno puede que sea visto de forma diferente que al nivel de programa federal. A nivel de programa, donde existen tanto costes como beneficios en el ataque inicial, siempre habrá un nivel óptimo de éxito en la reducción, y probablemente éste no sea de un 100%

## **Conclusión**

Una buena aplicación de la teoría económica básica de C NVC puede proporcionar normas para abordar la política de incendios forestales y para evitar errores de conceptos. El hecho de no conocer la teoría o interpretándola mal como en el caso de Sparhawk contemporáneo puede inducir a una política basada en creencias que carecen de peso. En los ejemplos sobre tratamientos de combustibles es evidente que el resultado de éstos sobre la productividad marginal de la lucha contra el fuego puede influir sobre la respuesta y puede exigir un análisis empírico para resolverlo. En el ataque inicial el trabajar sólo con el mínimo de la curva sin considerar una posible circunstancia externa sobre el ataque ampliado puede llevar a un programa de ataque inicial demasiado conservador. En cada uno de ellos, puede ser fundamental el conocer la medida más importante de rendimiento y cómo y cuál es su relación con la función de producción para tomar decisiones adecuadas.

## Referencias

- Donovan, Geoffrey H., Rideout, Douglas B. 2003. A reformulation of the cost plus net value change (C+NVC) model of wildfire economics. *Forest Science* 49(2):318-323.
- Rideout, Douglas B. Philip N. 1990. Alternative expressions for the economics of fire management. *Forest Omi Science* 36(3):614-624.