

Análisis psicosocial de los programas de actividad física: evaluación de la temporalidad

Antonio Hernández Mendo y María Teresa Anguera Argilaga*
Universidad de Málaga y * Universidad de Barcelona

La evaluación de programas se puede llevar a cabo en función de los momentos temporales de recogida de datos, en función de los aspectos a evaluar, en función de quién realice la evaluación, etc. En este trabajo vamos a considerar dos técnicas de análisis que nos permitirán acercarnos a un aspecto de la evaluación que ha sido obviado en numerosas ocasiones: el tiempo. El PERT, cuyos orígenes se remontan a la década de los 50, implica la existencia de una temporalización detallada en la que se constatan la secuenciación y coocurrencia de las acciones del programa. Precisamente de acuerdo a este criterio de agenda se han propuesto sistemas de evaluación. Un programa de intervención, independientemente del ámbito al que se refiere, está configurado por una serie de tareas o actividades que se realizan en un determinado orden o secuencia. Una actividad consume un tiempo y unos recursos, y mediante el PERT se elabora una calendarización que pretende organizar temporalmente el plan de intervención previsto a partir del interjuego entre momentos temporales y actividades y permite calcular diversos parámetros temporales acerca de la implementación de un programa de intervención. La técnica de compensación temporal fue desarrollada específicamente para ser utilizada en atención sanitaria. La aplicación de la técnica del intervalo de tiempo a un programa en la que se pretende la «optimización de la forma física para poder competir» mejor frente al no mantenimiento de la forma física que le impedirá competir adecuadamente. Al usuario de la intervención se le ofrecen dos alternativas: Estado *i* durante el tiempo *t* (esperanza de «seguir manteniéndose» o de no tener la forma física adecuada para poder competir) seguido de la situación de desamparo por no tener autonomía personal. Consideramos de suma aplicabilidad esta técnica cuando se trata de programas de entrenamiento de pretemporada o programas de entrenamiento en función de la dedicación horaria y del tipo de esfuerzo o bien en programas de rehabilitación de lesiones deportivas

Psychosocial analysis of the programs of physical activity: evaluation of the temporary. The evaluation of programs it's possible in function of the temporary moments of collection of data, in function of the aspects to evaluate, in function of who carries out the evaluation, etc. In this work will consider two analysis techniques that will allow us to come closer to an aspect of the evaluation that has been obviated in numerous occasions: the time. The PERT, who began in fifty decade, implies the existence of a temporalización detailed in the one that the sequence and coocurrence of the actions of the program are verified. In fact according to this calendar approach they have intended evaluation systems. An intervention program, independently of the environment to the one that refers, is configured by a series of tasks or activities that are carried out in a certain order or sequence. An activity consumes a time and some resources, and, through PERT it is possible to elaborate an agenda that could organize temporarily the proposed intervention plan from relationships between temporal moments and activities. . The PERT allows us to calculate diverse temporary parameters about the implementation of a program intervention. The technique of temporary compensation was developed specifically to be used in health attention. The application of the technique of the interval of time to a situation of optimization in the physical way to be able to compete better than the non maintenance in the physical way. To the user of the intervention they are offered two alternatives stage: I during the time *t* (it thrills of continuing staying or of not having the appropriate physical form to be able to compete) followed by the abandonment situation for not having personal autonomy. We consider the interesting applicability of this technique when the programs belong to the previous of training, and, also programs of training in function of the hour stratification and of the type of effort.

como programas de prevención de conductas antisociales en la infancia y adolescencia o bien como prevención del decaimiento físico y psicológico en la tercera edad (Hernández Mendo, 2000). Estos programas no solamente agrupan una gran diversidad de grupos de edad, sino que se plantean objetivos distintos que abordan diversas cuestiones psicosociales que requieren un plan de intervención (p.e. escuelas de iniciación deportiva, *aerobic*, gimnasia rítmica, mantenimiento, rehabilitación, etc.). Aunque estos programas aparezcan con una clara filosofía de programa de intervención social, las diferencias con estos últimos se centran, en general, en la carencia de planificación y de evaluación (Hernández Mendo, 1999). En estos programas en raras ocasiones se plantean objetivos evaluables, y la evaluación que se hace de los mismos no siempre se efectúa en el marco de dichos programas psicosociales en los que se ubica. Es indudable que cualquier programa —en nuestro caso, psicosocial— que se implemente debe ser sometido a evaluación con el fin de conocer en qué medida es eficaz, es decir, en qué medida se cumplen la totalidad de los objetivos planteados. No obstante, la eficacia deberá complementarse con la eficiencia, al conseguir que la primera, la eficacia, requiera el menor uso posible de recursos. Entre los diversos recursos que cabe considerar (temporales, humanos, instrumentales, económicos, etc.), en los programas psicosociales de actividad física en tercera edad, los temporales, adquieren una especial relevancia, tanto por motivos fisiológicos (teniendo en cuenta el estrato de edad en que se hallan los usuarios del programa) como psicosociales (un tiempo prolongado expondría a mayores riesgos —de aislamiento, depresión, etc.— a los usuarios). Sin embargo, en la planificación y evaluación de programas psicosociales de actividad física en tercera edad en raras ocasiones se contempla este recurso temporal. Esta circunstancia nos lleva a plantearnos la necesidad de contar con una herramienta que nos ayude en la planificación y gestión temporal del programa y esta herramienta es el PERT.

El PERT se ideó como un proyecto conjunto por la firma de consultores de Chicago Booz, Allen y Hamilton en colaboración con la Oficina de Proyectos Especiales de la Marina de Estados Unidos y la empresa aeronáutica Lockheed. Inicialmente fue aplicado en el proyecto de construcción de submarinos atómicos armados con proyectiles Polaris. La idea comenzó a ponerse en marcha en 1957, y a finales de 1958 se aplicó al programa de misiles balísticos de la Marina, consiguiéndose un adelanto de dos años sobre el tiempo previsto inicialmente, que era de cinco años. Posteriormente, el PERT se ha utilizado en la planificación de numerosos proyectos (Robertson, 1969; Boulet, 1970; Collante, 1982; Kerzner, 1998) y se ha incluido en diversos programas informáticos (*Microsoft*, en el programa *Projet*, recoge la técnica PERT, y existen otros programas multiplataforma muy versátiles, como el *AMS Real Time Projects* de Advanced Management Solutions). En la misma década de los cincuenta se inició ya su diversificación, presentándose igualmente otras técnicas con las que mantiene un alto grado de parentesco, como el PEP (*Programme Evaluation Procedure*), el CPM (*Critical Path Method*) (Moder & Phillips, 1964; Levin, 1966; Archibald, 1967; Prado, 1988; Yu, 1989), o el Método de los Potenciales (o Método Roy) (Figuera, 1966).

El PERT implica la existencia de una temporalización detallada en la que se constatan la secuenciación y concurrencia de las acciones del programa (Montaño, 1970; Poggioli, 1970; Lissarrague, 1971; Alberich, 1995). Tomando como base este criterio «de agenda» se han propuesto sistemas de evaluación (Muscatello,

1988; Anguera y Sánchez Algarra, 1993). Los programas de intervención, de forma general, y con independencia de su naturaleza están configurados por una serie de tareas o actividades que se realizan en un determinado orden o secuencia (Pérez Gorostegui, 1997, 1998). Siguiendo la lógica implícita en el PERT, un suceso es un momento en el tiempo que indica cuándo empieza o acaba una actividad o grupo de actividades. Sin embargo hay que tener en cuenta que una actividad consume tiempo y recursos (Anguera y Sánchez Algarra, 1993).

Los programas pueden ser representados, desde su dimensión temporal, mediante la técnica de grafos. Usando esta técnica los vértices serán sucesos (momentos temporales de fin de actividad e inicio de otra) y las flechas serán actividades. Las flechas irán de izquierda a derecha y la longitud de la misma no es necesario que se realice a escala. En la figura 1, el vértice 1 es el suceso inicial de la actividad A, y el vértice 2 es su suceso final. Además este vértice sirve, asimismo, de suceso inicial para la actividad B.

Cuando se ha finalizado la construcción del grafo, se numeran los sucesos siguiendo estos criterios:

- Los nodos o vértices se numeran de 1 en adelante.
- Se numeraran de izquierda a derecha.
- Los nodos o vértices del mismo nivel se numerarán de arriba hacia abajo.

La utilización del PERT en un programa requiere que los profesionales que lo han elaborado construyan un cuadro de prelación en el cual se indique las relaciones de actividades que conforman el plan de intervención, y se expliciten las diacronías y las sincronías entre ellas (cuadro de prelación).

Dentro del marco que supone la actividad física en personas mayores (de Gracia y Marcó, 2000), consideremos un programa de Actividad Física para la Tercera Edad afectados de procesos reumáticos que tiene por objetivos: (a) incremento de la movilidad del usuario del programa; (b) mejorar su capacidad aeróbica; (c) incrementar la capacidad de relación. Para conseguirlo se establecen una serie de actividades que figuran en el Cuadro de Prelaciones de la Tabla 1.

Para la elaboración del PERT, en este programa, se hace preciso considerar que existe un único suceso de inicio y un único suceso fin del programa, para lo cual tomaremos en consideración las siguientes premisas:

- A partir del cuadro de prelación, consideraremos que del suceso de inicio parten aquellas actividades que no tengan otras anteriores. En el ejemplo de la tabla 1, del suceso inicial partirán las actividades A (Ejercicios de movilidad general) y B (Ejercicios de resistencia aeróbica).

| Tabla 1 Cuadro de prelación de las actividades del programa de Actividad Física para la Tercera Edad afectados de procesos reumáticos y tiempos de duración | | | |
|--|------------------------|------------|---------|
| PRELACIONES DE LAS ACTIVIDADES DEL PROGRAMA | | | |
| Actividad | Denominación Actividad | Anteriores | Tiempos |
| Ejercicios de movilidad general | A | — | 6 |
| Ejercicios de resistencia aeróbica | B | — | 4 |
| Ejercicios de fuerza resistencia | C | B | 2 |
| Ejercicios de velocidad reacción | D | A | 1 |
| Ejercicios de movilidad articular | E | A | 3 |
| Ejercicios de resistencia anaeróbica | F | A | 4 |
| Ejercicios globales de mantenimiento y habituación | G | C,F | 2 |

b. En el suceso fin de programa finalizarían aquellas actividades que posteriormente a la actividad que siguen no aparezcan como anteriores. En el ejemplo de la tabla de prelacones las actividades D (Ejercicios de velocidad reacción), E (Ejercicios de movilidad articular) y G (Ejercicios globales de mantenimiento y habituación) finalizarían en el suceso final (aunque como veremos más adelante hay algunas variaciones).

La tabla de prelacones anterior corresponde a un Programa de Actividad Física para personas de la Tercera Edad afectadas de procesos reumáticos. Como se puede observar en la tabla de prelacones se han propuesto siete actividades {A,B,C,D,E,F,G} y que cumplen las condiciones establecidas en la tabla de prelacones, esto es:

1. A y B se inician a la vez.
2. D,E y F empiezan tras haber finalizado A.
3. C empieza al terminar B.
4. G comienza al finalizar C y F.

Los tiempos previstos para la duración de cada una de las actividades son figuran en la Tabla 1.

Establecidas todas las premisas necesarias del programa, vamos a ir construyendo paulatinamente el PERT.

Como se puede apreciar en la figura 1, a la actividad A le seguirán las actividades que tengan A (en la tabla de prelacones) en la columna de Anteriores, que en nuestro caso son D,E y F. De igual manera a B le seguirá C.

En la figura 1 se aprecia el segundo paso en la construcción del PERT. Se puede observar cómo a la actividad A le seguirán aquellas actividades que tengan «A» en la columna «anteriores» en la tabla de prelacones.

Teniendo en cuenta que D, E y G en la tabla de prelacones no aparecen en la columna de anteriores, son las actividades que terminan en el suceso final del programa, tal y como aparece en la figura 1.

Las actividades D y E son actividades paralelas y por lo tanto representan un problema de representación en teoría de grafos, para solucionarlo añadimos una actividad ficticia. Según Anguera y Sánchez Algarra (1993, p. 221), las actividades ficticias son actividades no reales que surgen como necesidad de representar ciertas situaciones en un grafo, que no consumen tiempo ni recursos. Se representan mediante una flecha a trazos y tienen utilidad en los dos casos siguientes: (a) Cuando existen prelacones lineales de

convergencia y divergencia a la vez. (b) Cuando hay actividades en paralelo.

Así, detrás de la actividad D, tal y como muestra la figura 1, colocaremos el suceso 4 que es inicio de la actividad ficticia F₁, la cual finaliza —al igual que la actividad E y G— en el suceso final 6.

Llegados a este punto comenzaremos con el cálculo de tiempo *early* o tiempo temprano y tiempo *last* o tiempo retardado. Para iniciarlo, en el grafo del PERT que hemos construido especificaremos los tiempos de las distintas actividades que componen el programa:

Los tiempos *early* y *last* se colocarán en cada nodo como se indica en la figura 2.

El tiempo *early* es el menor tiempo que se puede emplear para llegar a este suceso. El tiempo *early* del suceso de inicio será nulo o cero. Para los restantes sucesos, siguiendo el orden de su numeración, será igual al valor máximo de la suma del tiempo inicial mas el valor mayor de entre todas las actividades que converjan en este suceso.

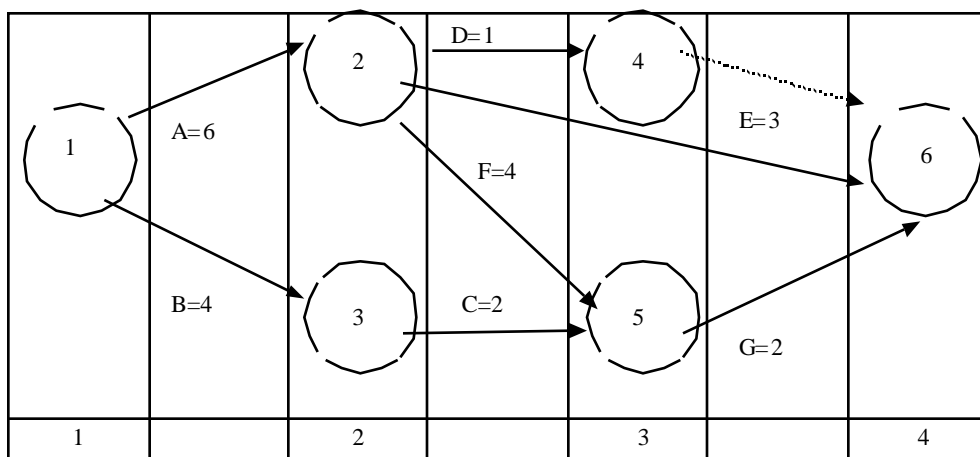
Si llamamos t(i,j) al tiempo de la actividad que une el suceso i con el suceso j. Así el tiempo *early* vendrá determinado por la siguiente expresión:

$$t(j) = \text{máx} [t(i) + t(i,j)]$$

El tiempo mínimo del programa, que indica la duración total de éste, viene dado por el valor del tiempo *early* (o del tiempo *last*) del suceso final del proyecto.

De esta manera los tiempos *early* del PERT de la figura 6 quedarán de la siguiente manera:

1. El tiempo *early* del suceso de inicio del programa es nulo:
Nodo 1: t(1)= 0
2. El tiempo *early* de los nodos a los que llega una única flecha es la siguiente:
Nodo 2: t(2)= t(1) + t(1,2)= 0 + 6= 6
Nodo 3: t(3)= t(1) + t(1,3)= 0 + 4= 4
Nodo 4: t(4)= t(1) + t(1,4)= 1 + 6= 7
3. El tiempo *early* de los nodos a los que llegan dos flechas es la siguiente (en esta situación sólo se encuentra el nodo 5):
Nodo 5: t(5)= máx [t(2) + t(2,5), t(3) + t(3,5)]= máx [6 + 4, 4 + 2]= máx [10,6]= 10



Niveles

Figura 1. Niveles en la construcción del PERT e inclusión de la actividad ficticia F₁

4. El tiempo *early* de los nodos a los que llegan tres flechas es la siguiente (en esta situación sólo se encuentra el nodo 6):

$$\text{Nodo 6: } t(6) = \max [t(4) + t(4,6), t(2) + t(2,6), t(5) + t(5,6)] = \max [7 + 0, 6 + 3, 10 + 2] = \max [7, 9, 12] = 12$$

5. Por lo tanto, la duración total del programa es $t(6) = 12$

Una vez calculados los tiempos *early*, calcularemos los tiempos *last*. El tiempo *last* o tiempo lento es el mayor tiempo que se puede emplear hasta llegar a ese suceso para que la duración del programa no se retrase.

El suceso final del programa tendrá un tiempo *last* igual al cálculo de su tiempo *early*. Para el resto de los nodos, y siguiendo el orden decreciente de su numeración, se calculará tomando el menor valor de entre todas las actividades que de él salgan, resultantes de restar al tiempo del suceso final de cada actividad el tiempo de dicha actividad. Así el tiempo *last* vendrá determinado por la siguiente expresión:

$$t(i) = \min [t'(j) + t(i,j)]$$

Los tiempos *last* del programa quedarían de la siguiente manera:

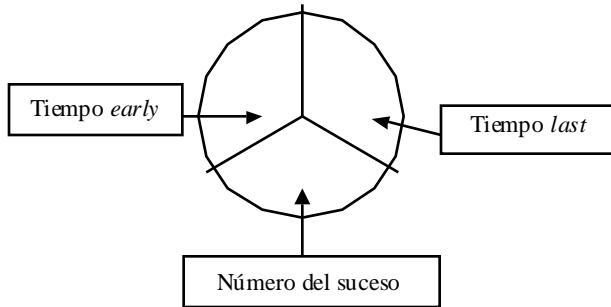


Figura 2. Representación de un nodo del PERT

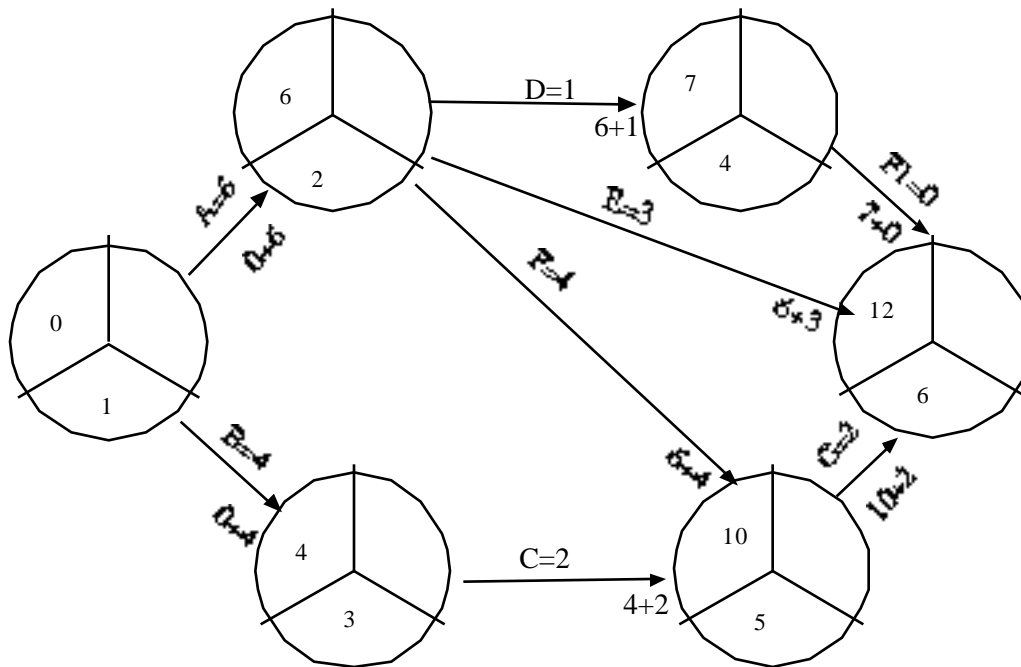


Figura 3. Tiempos early del programa

1. El tiempo *last* del suceso de fin del programa es igual a su tiempo *early*:

$$\text{Nodo 6: } t'(6) = 12$$

2. El tiempo *last* de los nodos de los que sale una única flecha es la siguiente:

$$\text{Nodo 5: } t'(5) = t'(6) + t(5,6) = 12 - 2 = 10$$

$$\text{Nodo 4: } t'(4) = t'(6) - t(4,6) = 12 - 0 = 12$$

$$\text{Nodo 3: } t'(3) = t'(5) + t(3,5) = 10 - 2 = 8$$

3. El tiempo *last* del nodo 2 es:

$$\text{Nodo 2: } t'(2) = \min [t'(4) - t(2,4), t'(6) - t(2,6), t'(5) - t(2,5)] = \min [12 - 1, 12 - 3, 10 - 4] = \min [11, 9, 6] = 6$$

4. El tiempo *last* del nodo 1 o suceso inicial será:

$$\text{Nodo 1: } t'(1) = \min [t'(2) + t(1,2), t'(3) + t(1,3)] = \min [6 - 6, 8 - 4] = \min [0, 4] = 0$$

Una vez estimados los tiempos *early* y los tiempos *last* podremos hacer una última consideración temporal, las diferencias entre los distintos tiempos *early* y los distintos tiempos *last*, esto es, las holguras. La holgura representa el grado de elasticidad que cabe en función del adelanto/retraso que puede originarse en la implementación de determinadas actividades, o de la finalización anticipada/demorada de otras, o del interjuego entre ellas.

Si consideramos que una actividad tiene un suceso inicial y un suceso final, la actividad quedará representada por:

Tiempo *early* del suceso inicial: $t(i)$

Tiempo *last* del suceso inicial: $t'(i)$

Tiempo *early* del suceso final: $t(j)$

Tiempo *last* del suceso final: $t'(j)$

Podemos considerar dos tipos básicos de holguras: holgura de un suceso y la holgura de actividad.

1. Holgura de un suceso. Consideramos la holgura de un suceso a la diferencia entre el tiempo *early* y el tiempo *last*. Esta holgura indica el tiempo que se puede retrasar su realización sin retrasar el programa. Dentro de esta holgura podemos considerar dos subtipos:

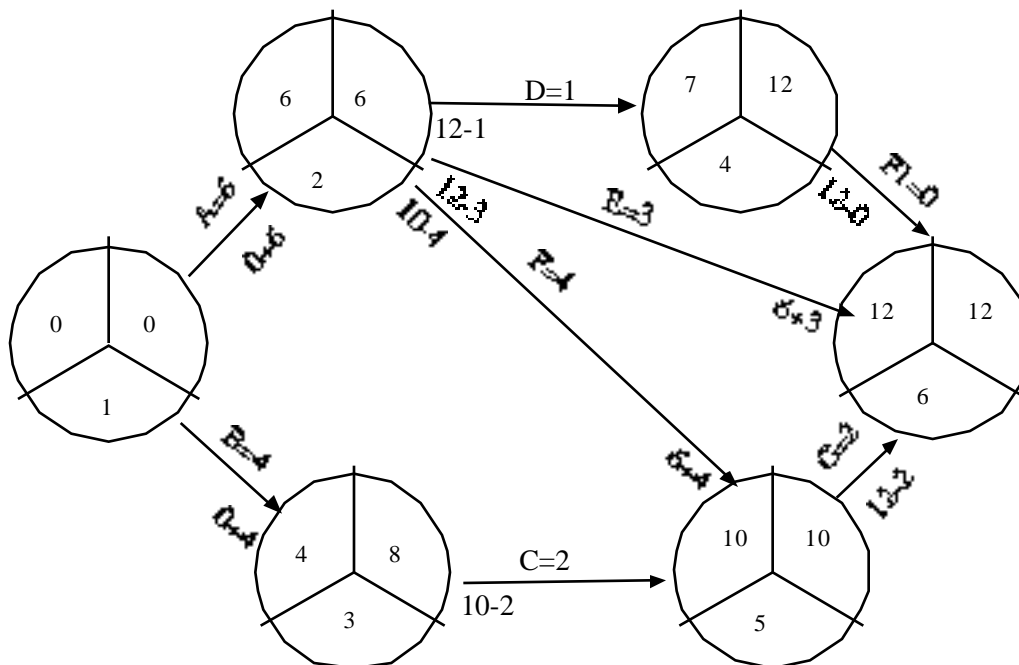


Figura 4. Tiempos last del programa

Holgura de inicio: $H(i)$ es igual al tiempo *last* del suceso inicial menos el tiempo *early* del suceso final [$H(i) = t'(i) - t(j)$]. Indica el tiempo que se puede retrasar el inicio de una actividad. Si $H(i) = 0$ indica que no se puede retrasar el comienzo de una actividad.

Holgura de finalización: $H(j)$ es igual al tiempo *last* del suceso final menos el tiempo *early* del suceso final [$H(j) = t'(j) - t(j)$]. Indica el tiempo que se puede retrasar el final de una actividad. Si $H(j) = 0$ indica que no se puede retrasar el final de una actividad.

2. Holgura de actividad. Puede ser de tres tipos: Holgura total de una actividad [$H^T(i,j)$], Holgura libre [$H^L(i,j)$] y Holgura independiente [$H^I(i,j)$].

2.1. Holgura total de una actividad [$H^T(i,j)$] es igual al tiempo *last* del suceso final menos el tiempo *early* inicial menos el tiempo de la actividad.

$$H^T(i,j) = t'(j) - t(i) - t(i,j)$$

Esta holgura indica el tiempo que puede retrasarse una actividad determinada sin retrasar el programa. Cuando una actividad

tiene de holgura total cero se denomina actividad crítica. El conjunto de actividades críticas desde el suceso inicio de programa hasta el suceso fin se denomina camino crítico, puede haber más de un camino crítico. Las actividades críticas son la clave para que el programa total no se retrase.

2.2. Holgura libre [$H^L(i,j)$] es igual al tiempo *early* del suceso final menos el tiempo *early* inicial menos el tiempo de la actividad

$$H^L(i,j) = t(j) - t(i) - t(i,j)$$

Esta holgura indica que parte de la holgura total se puede consumir sin afectar a las actividades posteriores.

2.3. Holgura independiente [$H^I(i,j)$] es igual al tiempo *early* del suceso final menos el tiempo *last* inicial menos el tiempo de la actividad.

$$H^I(i,j) = t(j) - t'(i) - t(i,j)$$

Esta holgura nos indica en qué medida la holgura total de una actividad ha sido consumida.

Tabla 2
Cuadro resumen con todos los datos del PERT y rutas críticas

| Activ. i - j | Nombre | duración $t(i,j)$ | Early inicio $t(i)$ | Early fin $t(j)$ | Last inicio $t'(i)$ | Last fin $t'(j)$ | Holg. Suces. Inicio $H(i)$ | Holg. Suces. Fin $H(j)$ | Holg. Total Activ. H^T | Holg. Libre H^L | Holg. Indep. H^I | Situac |
|--------------|----------------|-------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|---------|
| 1 - 2 | A | 6 | 0 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Crítica |
| 1 - 3 | B | 4 | 0 | 4 | 0 | 8 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | |
| 2 - 4 | D | 1 | 6 | 7 | 6 | 12 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | Crítica |
| 2 - 5 | F | 4 | 6 | 10 | 6 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 - 6 | E | 3 | 6 | 12 | 6 | 12 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | |
| 3 - 5 | C | 2 | 4 | 10 | 8 | 10 | 4 | 0 | 4 | 4 | 0 | |
| 4 - 6 | F ₁ | 0 | 7 | 12 | 12 | 12 | 5 | 0 | 5 | 5 | 0 | |
| 5 - 6 | G | 2 | 10 | 12 | 10 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Crítica |

Las rutas críticas son las que deberían eliminarse del plan temporal del programa, por ser las más costosas en dicho recurso, siempre que se cuente con actividades alternativas que permitan la consecución de los objetivos previstos. Entre las restantes rutas (una vez eliminadas las críticas) se aplicaría de forma iterativa el mismo proceso, que llevará a la detección de nuevas rutas críticas, y así sucesivamente. Cuando no se asuman más rutas críticas, se aceptarían de forma disyuntiva las trayectorias temporales restantes.

El PERT ha permitido que la implementación de programas de intervención social (éste es el caso de los programas de actividad física) se lleven a cabo con una mayor sistematización y de acuerdo al plan previsto, esto facilita la evaluación del programa y su análisis económico.

Técnica de compensación temporal

Hemos dicho anteriormente que nos preocupaba el uso del recurso temporal en la planificación y evaluación de programas psicosociales de actividad física en tercera edad. En este apartado lo abordamos desde una vía alternativa al uso del PERT.

Mientras que el PERT permite detectar el camino crítico y corregir la temporalidad de forma que la implementación alcance las duraciones óptimas a lo largo de la trayectoria de acciones predefinidas en el programa, la compensación temporal tiene una naturaleza distinta por varios motivos:

En primer lugar, es una técnica de análisis económico de programas, a diferencia del PERT, que alcanza su máxima potencialidad en la fase de planificación de un programa, si bien no se le podría negar su contribución a un análisis económico.

En segundo lugar, la compensación temporal se ubica, dentro del análisis económico, en la modalidad de coste-utilidad, que es una forma de evaluación económica que presta una atención particular a la calidad del resultado producido. En cambio, el PERT puede permitir una racionalización de la temporalidad, pero vacía de contenido, sin que importe cómo se «ocupe» un determinado número de unidades de tiempo.

En tercer lugar, la compensación temporal no implica la única concurrencia de profesionales, sino que el usuario de un programa tiene una cota, si no de decisión, sí de aportación de información, que puede ser valiosa. Por el contrario, en el PERT no existe opción por parte de un usuario de un programa, que actúa como elemento absolutamente pasivo.

Estos tres motivos, y algunos otros de carácter secundario permiten una delimitación precisa entre el PERT y la compensación temporal.

La compensación temporal, como hemos indicado, es una técnica de coste-utilidad que se utiliza esencialmente para medir las utilidades, y en programas sanitarios. Autores como Cullis & West (1979) han indicado en este sentido los argumentos que se atribuyen a programas sanitarios, así como a otros que pudiesen proporcionar cierta intangibilidad en sus beneficios, como serían los educativos, y cuyo nexo común y aspecto más relevante es que proporcionan al usuario satisfacción o beneficios fisiológicos, psicológicos y monetarios. La obtención de los tres tipos de beneficios interesa en psicología del deporte, y, en consecuencia, tratan de recabarse desde diversos programas de intervención. Haciendo un paralelismo, y centrándonos en programas de entrenamiento en cualquier modalidad deportiva, los beneficios que se persiguen y que deben ser contemplados desde el coste-utilidad son:

a) Beneficios que proporcionan utilidad comparable a la que aportan artículos de consumo duradero a lo largo de varios períodos, y que pueden asociarse con el disfrute de «buen estado de forma», conservado o restaurado a consecuencia del entrenamiento.

b) Beneficios comparables a los que proporcionan el consumo de un bien no duradero del que se dispone en determinados momentos, y que pueden asociarse con la satisfacción del «buen juego» realizado,

c) Beneficios asociados con la restauración o recuperación de la capacidad productiva de los usuarios del programa en tanto que productores de bienes con o sin valor de mercado (Becker, 1965), y que se puede asociar con el valor monetario que adquiere un profesional del deporte.

La línea iniciada ya hace años en el análisis del coste-utilidad en evaluación de programas permite la inclusión de la valoración individual en términos de una percepción subjetiva obtenida simultáneamente de dos fuentes de utilidad: El «buen estado físico» (que extrapolamos de «buena salud») individual que reporta satisfacción *per se* por el hecho de que el individuo se siente libre de enfermedades y en forma; y el hecho de que un nivel satisfactorio de salud permite la aportación productiva individual que se traduce en ingresos (en caso de deportistas profesionales). De esta manera, el entrenamiento en profesionales del deporte, como en el caso de la asistencia sanitaria, podría considerarse como «productora de riqueza además de salud» (Artells, 1989).

De aquí se desprende la pregunta acerca de cuándo utilizar este análisis. Su pertinencia de uso viene especialmente indicada cuando se pretende un resultado de calidad, y este atributo es precisamente la razón de ser: El entrenamiento es un programa que pretende incrementar la calidad en el desempeño de la práctica deportiva, del mismo modo como un tratamiento médico incrementará la calidad de la salud, y, por ende, la calidad de vida en el paciente (siempre, en cualquier caso, al margen de algunas excepciones). Y, de forma secundaria, aunque no menos importante, cuando se comparan varios programas y se dispone de un amplio espectro de resultados, y se desea tener una unidad de resultado común para establecer comparaciones.

Una de las formas de medirlo es precisamente la compensación temporal, que se basa en la toma de decisión a partir de alternativas diversas.

En programas de entrenamiento a deportistas sería adecuado utilizarlo para medir las preferencias sobre diferentes grados de un amplio espectro de preparación, desde la peor alternativa, que le incapacita transitoriamente para el juego (pésimo estado de forma), hasta la mejor (óptimo estado de forma). Entre ambos, se dispone un abanico de «estados» intermedios de preparación, todos transitorios.

El componente evaluativo de la temporalidad en la técnica de compensación temporal radica en que se produce una continua modificación de momentos de tiempo en los cuales se presentan dos alternativas a quién deba decidir (entendemos que será habitualmente el entrenador, como autor y agente implementador del programa, pero sin excluir al propio deportista, máxime cuando la respuesta del usuario es fundamental en el análisis de coste-utilidad, y además se parte del supuesto de su capacidad para dar cuenta de su propio estado físico y psíquico).

Estas alternativas permiten medir las preferencias de cada uno de los estados transitorios a los que nos hemos referido (*i*) respecto al mejor estado (óptimo estado de forma, y, como consecuencia, sin necesidad de seguir implementando el programa) y al peor (pésimo estado de forma, y estado transitorio *j*).

Las alternativas que se ofrecen son:

1. Estado transitorio i durante un tiempo t (duración del tiempo específico para los estados transitorios), seguido de rendimiento en cuanto a la calidad del juego.

2. Estado transitorio j durante el tiempo $x < t$, seguido de rendimiento en cuanto a la calidad del juego.

El tiempo se va modificando hasta que el entrenador y/o el deportista no tiene preferencia entre las dos alternativas, momento en que el valor preferido que se necesita para el estado i es

$$h_i = 1 - (1 - h_j) \frac{x}{t}$$

Por ejemplo, cuando se temporalizan diferentes ritmos de entrenamiento, y puede preferir un ritmo intensivo con determinadas características (número de horas diarias de entrenamiento, tipo de ejercicio físico, etc.) con el fin de hallarse en un buen estado de forma para participar en una competición, o bien un entrenamiento de mero mantenimiento sabiendo que el estado de forma será insuficiente.

Podríamos aplicar esta técnica a los casos de rehabilitación de lesiones deportivas. En este caso, una técnica de rehabilitación más intensa acorta el tiempo de rehabilitación (alternativa 1; p.e. *biofeedback* electromiográfico) frente a una técnica más conservadora de menor intensidad (alternativa 2; p.e. ejercicios isométricos concéntricos) que aumenta el tiempo de rehabilitación. Al igual que en el caso anterior, aunque en este caso sólo multiplicaremos por x :

$$h_i = 1 - (1 - h_j)x$$

Obviamente, si de nuevo establecemos una comparación con el PERT, se trata de una forma muy distinta en ambos casos de evaluar la temporalidad en los programas de actividad física: en el PERT se evalúa prospectivamente en función de nuestro plan de acción, y atendiendo al mero factor tiempo, mientras que la técnica de compensación temporal actúa como una evaluación simultánea con la implementación del programa, pero con una cadena de

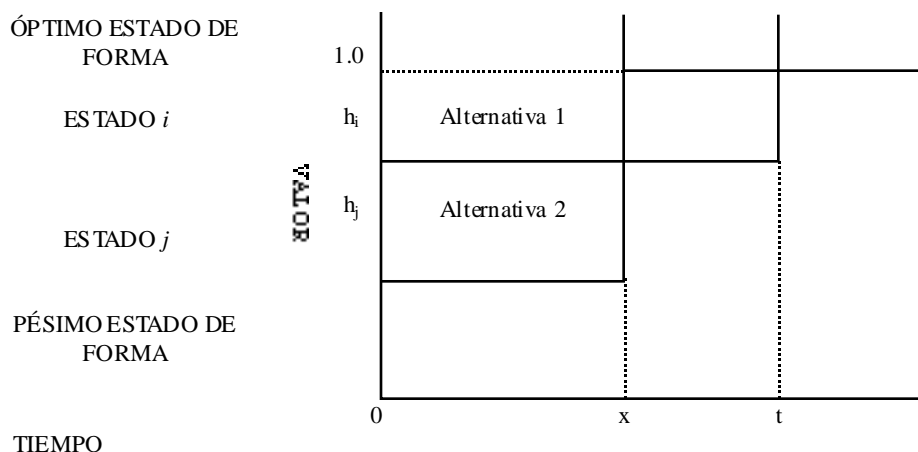


Figura 5. Gráfica de Compensación temporal para un programa de entrenamiento

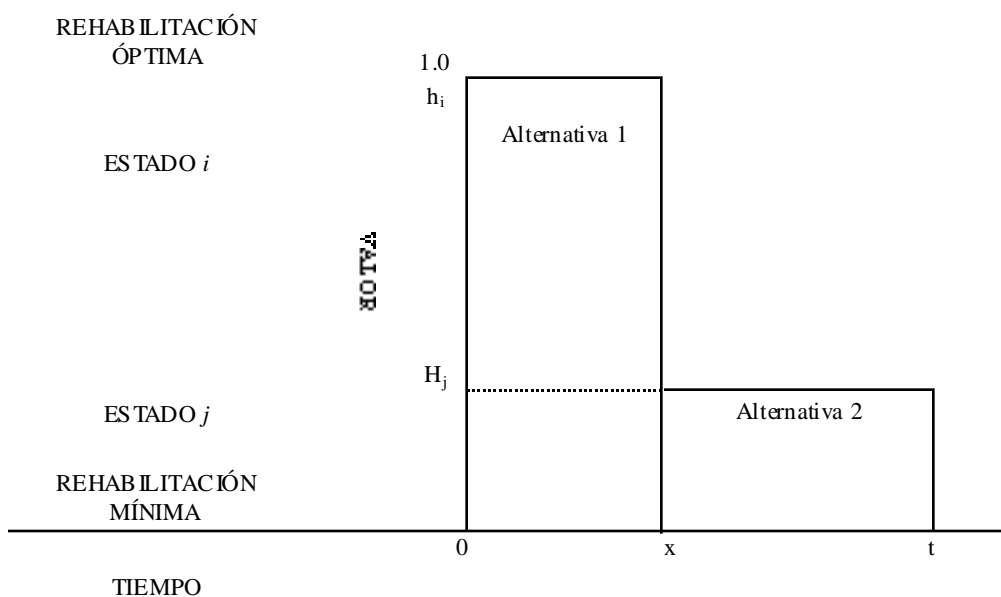


Figura 6. Gráfica de Compensación temporal para un programa de rehabilitación deportiva

decisiones incorporadas a dicha implementación adoptadas por el entrenador, con una posible —y probablemente deseable— incidencia del deportista.

Discusión

Cada día se hace más evidente cómo el deporte y la actividad física caracterizan el desarrollo de nuestra sociedad, habiéndose planificado multitud de programas psicosociales de intervención, especialmente en tercera edad, que lógicamente deberán ser evaluados. El deporte de competición es un fenómeno que congrega la atención de numerosos grupos, aunque apenas suponga la punta del iceberg. La concepción del deporte como verdadero fenómeno de masas y transmisor de valores con cultura propia se produce todos los días en nuestras calles, parques, jardines, polideportivos, gimnasios y piscinas con un ingente y numeroso grupo de personas que hace gimnasia, corre, monta en bicicleta, nada o camina. La sociedad del ocio se caracteriza por la práctica masi-

va de deporte, cuyo objetivo principal es la salud, la mejora de la calidad de vida o el culto al propio cuerpo. Uno de los objetivos de este trabajo es reflexionar acerca de las herramientas más óptimas para llevar a cabo una evaluación de programas psicosociales de actividad física. Estos programas, como ya se dijo anteriormente, tienen como referente una filosofía de programas de intervención social. Así los programas con niños y jóvenes pueden ser considerados como programas de prevención, los programas con adultos y tercera edad como programas de mejora de la calidad de vida o como programas rehabilitadores. Frente a estas consideraciones se impone la realidad de los propios programas.

En este trabajo nos hacemos eco de dos instrumentos de gran aplicabilidad en la evaluación de programas. Estas herramientas permiten evaluar la temporalidad, uno de los elementos intangibles en estos programas. El *PERT* realiza esta evaluación en las primeras fases de planificación, desde una perspectiva prospectiva. La Técnica de Compensación Temporal realiza esta evaluación desde el análisis cualitativo que proporciona el coste-utilidad.

Referencias

- Alberich, C. (1995). *El PERT: Un instrumento de gestión de proyectos*. Valencia: Institut Valencià d'Estudis en Salut Pública.
- Anguera, M.T. y Sánchez Algarra, P. (1993). Aproximación al PERT en evaluación de programas desde las técnicas matemáticas de análisis de grafos. *Anales de Psicología*, 9(2), 213-226.
- Archibald, R.R. (1967). *Network-based management systems (PERT/CPM)*. New York: Wiley & Sons.
- Artells, J.J. (1989). *Aplicación del análisis coste-beneficio en la planificación de los servicios sanitarios*. Barcelona: Masson.
- Becker, G.S. (1967). *Human capital and the personal distribution of income: An analytical approach*. Ann Arbor, Michigan: Woytinsky.
- Boulet, A. (1970). *Le PERT a la portée de tous technique rationnelle et de controle d'une programmation fléchée*. Paris: Dunod.
- Collantes, A. (1982). *El PERT*. Barcelona: Index.
- Cullis, J.G. & West, P.A. (1979). *The economics of health*. London: Martin Robertson.
- De Gracia, M. y Marcó, M. (2000). Efectos psicológicos de la actividad física en mayores. *Psicothema*, 12(2), 285-292.
- Drummond, M.F., Stoddart, G.L. y Torrance, G.W. (1991). *Métodos para la evaluación económica de los programas de atención a la salud*. Madrid: Díaz de Santos.
- Figuera, J. (1966). *PERT-CPM-ROY*. Madrid: Sociedad Anónima Española de Traductores y Autores.
- Hernández Mendo, A. (1999). La psicociología del deporte en el ámbito de los programas de actividad física municipal. *Lecturas: EF y Deportes. Revista Digital*, 15, agosto 1999 <http://www.sportquest.com/revista/efd15/psisoc.htm> [Consulta: 23 agosto 1999].
- Hernández Mendo, A. (2000). Psicociología de la evaluación de programas de actividad física: el uso de indicadores. *Lecturas: EF y Deportes. Revista Digital*, 18, febrero 2000 <http://www.sportquest.com/revista/efd18/psoc.htm> [Consulta: 2 de marzo de 2000].
- Kersner, H. (1998). *Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. New York: Wiley.
- Levin, R.I. (1966). *Planning and control with PERT i CPM*. New York: McGraw-Hill.
- Lissarrague, J. (1971). *Qu'est-ce que le P.E.R.T.?* Paris: Dunod.
- Moder, J.J. & Phillips, C.R. (1964). *Project management with CPM and PERT*. New York: Reinhold Publishing Corporation.
- Montaño, A. (1970). *Iniciación al método del camino crítico*. México: Trillas.
- Muscatello, D.B. (1988). Developing an agenda that works: The right choice at the right time. In J.A. McLaughlin, L.J. Weber, R.W. Covert & R.B. Ingle (Eds.). *Evaluation utilization* (pp. 21-31). San Francisco: Jossey-Bass.
- Pérez Gorostegui, E. (1997). *Introducción a la administración de empresas*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.
- Pérez Gorostegui, E. (1998). *Prácticas de administración de empresas*. Madrid: Pirámide.
- Poggioli, P. (1970). *Pratique de la méthode P.E.R.T*. Laris: Les Éditions d'organisation.
- Prado, D. (1988). *Administración de proyectos PERT/CPM*. Madrid: Paraninfo.
- Robertson, D.C. (1969). *El PERT. Planificación y control de proyectos*. Madrid: Ibérico Europea de Ediciones.
- Torrance, G.W., Thomas, W.H. & Sackett, D.L. (1972). An utility maximization model for evaluation of health care programmes. *Health Services Research*, 7 (2), 118-133.
- Veney, J.E. & Kaluzny, A.D. (1984). *Evaluation and decision making for health services programs*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Yú, L. (1989). *Aplicaciones prácticas del PERT y CPM. Nuevos métodos de dirección para planificación, programación y control de proyectos*. Madrid: Deusto.

Acceptedo el 19 de diciembre de 2000