

# Programa de Reanimación Cardiopulmonar Orientado a Centros de Enseñanza Secundaria (PROCES): Conclusiones tras 5 años de experiencia

ÒSCAR MIRÓ<sup>1</sup>, XAVIER ESCALADA<sup>2</sup>, XAVIER JIMÉNEZ-FÁBREGA<sup>2</sup>, NÚRIA DÍAZ<sup>3</sup>, GEMMA SANCLEMENTE<sup>1</sup>, XAVIER GÓMEZ<sup>2</sup>, OLGA VILLENA<sup>2</sup>, ESTHER RODRÍGUEZ<sup>2</sup>, ALBERTO GASPAR<sup>2</sup>, JOSÉ EMILIO MOLINA<sup>3</sup>, JORDI SALVADOR<sup>4</sup>, MIQUEL SÁNCHEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sección de Urgencias Medicina, Área de Hospital Clínic, Barcelona, España. <sup>2</sup>Servei d'Emergències Mèdiques-061 (SEM-061). Barcelona, España. <sup>3</sup>Centro de Enseñanza Secundaria Molina, Barcelona, España.

<sup>4</sup>Director Médico. Nestlé España. Espulgues de Llobregat, Barcelona, España.

## CORRESPONDENCIA:

Dr. Óscar Miró  
Servicio de Urgencias  
Hospital Clínic  
Villarroel 170  
08036 Barcelona, España  
E-mail: omiro@clinic.ub.es

## FECHA DE RECEPCIÓN:

25-2-2008

## FECHA DE ACEPTACIÓN:

16-4-2008

## CONFLICTO DE INTERESES:

Ninguno

## AGRADECIMIENTOS:

A todos los centros y profesores de ESO que participaron en el PROCES, a la Dirección Médica del Hospital Clínic, a SEM-061, a la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona, al Institut Municipal d'Educació de l'Ajuntament de Barcelona y a Rubén Estefanía Ostenero por las ilustraciones del PROCES. Realizado en parte gracias a una ayuda económica de Nestlé España SA y una Beca FIS (07/0073).

**Objetivo:** Describir la experiencia adquirida tras 5 años de realizar formación en reanimación cardiopulmonar básica (RCP-b) a alumnos de enseñanza secundaria obligatoria (ESO), el porcentaje de aprendizaje satisfactorio inmediato y transcurrido un año desde la finalización del programa y los factores asociados a un buen aprendizaje.

**Método:** El programa utilizado para este fin fue el *Programa de Reanimació Orientat a Centres d'Ensenyament Secundari* (PROCES). Se incluyeron a todos los alumnos que han completado el curso desde 2002 a 2007. Como instrumento de medida del aprendizaje satisfactorio se utilizó un test con 10 preguntas teóricas y 10 preguntas prácticas, el cual se contestó antes de realizar el PROCES e inmediatamente y un año después de concluirlo. Se estudió la influencia en el rendimiento de variables independientes relacionadas con el centro (titularidad, renta del barrio en el que se ubica), con el curso (curso curricular en el que se realiza, personal que desarrolla las clases prácticas) y con el alumno (edad, sexo, intención de estudiar ciencias de la salud, asignaturas pendientes de cursos previos y realización previa de un curso de socorrismo).

**Resultados:** Durante estos 5 cursos académicos, han realizado el PROCES 1.501 alumnos. De ellos, 1.128 completaron el test antes y después del PROCES y 428 al cabo de un año. El porcentaje de aprendizaje satisfactorio inmediato fue del 58%, en tanto que la persistencia del mismo al cabo de un año fue del 42%. El estudio multivariado demostró que los centros privados, los centros situados en distritos de baja renta *per cápita*, el desarrollo del PROCES íntegramente por profesores del centro y la ausencia de asignaturas pendientes de cursos previos por parte del alumno se relacionaron de forma independiente con un mejor rendimiento inmediato, en tanto que sólo los dos últimos factores guardaron una relación significativa con la persistencia del aprendizaje.

**Conclusión:** El PROCES, en manos de médicos especialistas en urgencias y emergencias, es una herramienta excelente para difundir los conocimientos en RCP entre los alumnos de ESO. Su afianzamiento durante los próximos años, así como su incorporación al currículo, pasa necesariamente por una apuesta clara y decidida de las administraciones públicas implicadas. [Emergencias 2008;20:229-236]

**Palabras clave:** Reanimación cardiopulmonar. Estudiantes. Enseñanza. Escuela.

## Introducción

La muerte súbita es la situación de máxima urgencia médica a la que todo *urgenciólogo* se enfrenta con relativa frecuencia, tanto si éste desarrolla el grueso de su actividad en el ámbito extrahospitalario como si lo hace en el hospital<sup>1-6</sup>. Así,

se calcula que en España, sólo por infarto de miocardio, se producen más de 25.000 muertes anuales antes que el paciente pueda recibir asistencia médica<sup>7</sup>. Muchas de estas muertes se producen en la vía pública en presencia de otras personas. Ello indica que, teóricamente, se podrían recuperar muchos de estos enfermos si se iniciasen ma-

niobras de reanimación cardiopulmonar (RCP) básicas que, por otra parte, son relativamente fáciles de proporcionar con un mínimo entrenamiento. A pesar de ello, en menos del 25% de las PCR presenciadas los testigos inician maniobras de RCP<sup>8</sup>. Debemos, pues, asumir que actualmente la población está mal preparada para aplicar estas maniobras y que es urgente intensificar los esfuerzos encaminados a incrementar el conocimiento de dichas maniobras entre la población general.

Numerosas instituciones y sociedades médicas internacionales han recomendado que la enseñanza de la RCP básica se introduzca durante la enseñanza obligatoria, ya que la escuela constituye un ámbito ideal para iniciar a la población en el conocimiento y el aprendizaje de las técnicas básicas que forman parte de la RCP. Durante los años 60, Noruega fue uno de los primeros países en promover la enseñanza de la RCP básica a los escolares<sup>9</sup>. Con posterioridad, sociedades médicas de reconocido prestigio como la *American Heart Association* (AHA) o el *European Resuscitation Council* (ERC) han recomendado de forma decidida que las habilidades para llevarla a cabo se enseñen en la escuela. El actual marco educativo catalán, con la posibilidad que éste ofrece de incorporar programas adaptados a las necesidades e inquietudes de los alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO), brinda una oportunidad única para poner en marcha las recomendaciones anteriormente mencionadas. En este contexto, en el año 2002 iniciamos el *Programa de Reanimació cardiopulmonar Orientat a Centres d'Ensenyament Secundari* (PROCES) cuya finalidad última era difundir el conocimiento de la RCP básica a la población mediante su enseñanza en la escuela, demostrar su factibilidad y sensibilizar a las administraciones de la necesidad de generalizar dicho programa. El PROCES fue especialmente diseñado para poder ser incorporado al material curricular de los chicos de entre 14 y 16 años en sus centros educativos, por lo que los aspectos pedagógicos se identificaron como un factor clave para el éxito del programa. En el presente trabajo se analiza la experiencia adquirida durante los primeros 5 años de funcionamiento del programa.

## Método

La estructura formal del PROCES ha sido descrita de forma detallada en un trabajo preliminar<sup>10</sup>. Éste se desarrolla en seis sesiones de 45 minutos cada una de ellas, tres dedicadas a las bases teóricas que fundamentan la RCP y tres a la explicación

y práctica de las maniobras en sí, más una séptima sesión de recapitulación y consolidación de conocimientos. Las clases prácticas tienen una relación de instructor:alumno de 1:12 y maniquí:alumno de 1:6. El tiempo mínimo de RCP por alumno es de 15 minutos, y se considera la sesión finalizada cuando más del 90% de los alumnos consigue una secuencia adecuada de RCP y sus maniobras son correctas a juzgar por el sistema de detección automática del maniquí y por la observación de los profesionales sanitarios. Las clases teóricas son llevadas a cabo siempre por el profesorado del centro, en tanto que las clases prácticas las desarrollan, en algunos grupos, personal sanitario de urgencias y, en otros grupos, los propios profesores. En este último caso, estos profesores han realizado un curso de instructor en RCP básica de 6 horas siguiendo la metodología de la AHA.

Entre los años 2002 y 2007 el PROCES se ha ofrecido a 20 centros de ESO de la ciudad de Barcelona, sin coste alguno para ellos. La capacidad de formación anual se limitó a un máximo de 400 alumnos, y las escuelas finalmente participantes entraron en el proyecto por orden de solicitud.

Como variable dependiente principal se consideró el porcentaje de alumnos con aprendizaje satisfactorio al finalizar el programa. Éste se evaluó mediante un test que contenía 20 preguntas (10 acerca de nociones de fisiopatología que se exponen en las sesiones teóricas y 10 referentes a la práctica de la RCP básica que se exponen en las sesiones teórico-prácticas) de elección múltiple (una única respuesta correcta de cuatro posibles) antes y después de realizar el PROCES, para valorar la progresión en conocimientos teóricos y prácticos<sup>10</sup>. Se consideró que el aprendizaje había sido satisfactorio si tras la realización del PROCES se contestaban bien al menos 8 de las 10 preguntas referentes a la práctica de la RCP en el test realizado tras el PROCES. Como variable dependiente secundaria se consideró la persistencia de un aprendizaje satisfactorio una vez transcurrido un año desde la realización del PROCES. Para evaluar la persistencia de un aprendizaje satisfactorio, los alumnos realizaron por tercera vez el mismo test de 20 preguntas múltiples (sin previo aviso) y se utilizó la misma definición (al menos 8 preguntas bien respondidas de las 10 que componen el apartado práctico) que para la variable dependiente principal.

Como variables independientes se consideran variables dicotómicas relacionadas con el centro, el curso y el alumno. Las variables relacionadas con el centro fueron el tipo de escuela (pública/privada) y la renta *per cápita* del barrio en el que

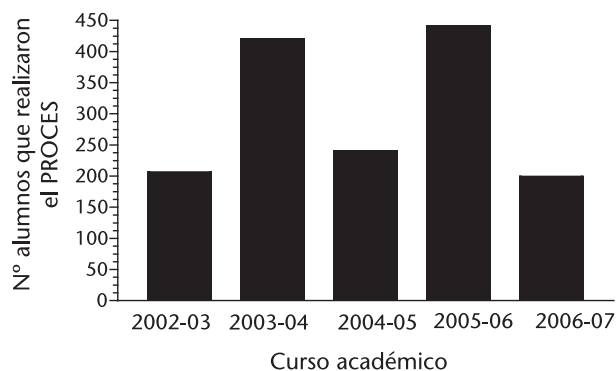
se encontraba (por encima de la media de la ciudad/por debajo de la media de la ciudad). Las variables relacionadas con el curso fueron el tipo de profesorado que impartió las clases prácticas (profesores de la escuela/profesionales sanitarios de urgencias) y el curso en el que se desarrolló (3º ESO/4º ESO). Finalmente, las variables relacionadas con el alumno fueron la edad (inferior o igual a 15 años/superior a 15 años), el sexo (hombre/mujer), el interés por estudiar una carrera de ciencias de la salud (sí/no), la existencia de asignaturas suspendidas de años previos (sí/no) y la realización de cursos de socorrismo previo (sí/no). La renta *per cápita* en los distintos distritos de la ciudad de Barcelona correspondió al año 2005 y se obtuvo a partir de los datos del Departamento de Estadística del Ayuntamiento de Barcelona<sup>11</sup>.

Los resultados se presentan en porcentajes y medias±desviación estándar. Para las comparaciones se ha utilizado el test de la ji al cuadrado para las variables cualitativas o el test exacto de Fisher cuando los efectivos calculados fueron inferiores a 5. Se calculó la razón de *Odds* (OR) con su intervalo de confianza del 95% (IC 95%). Se realizó un análisis multivariante mediante regresión logística introduciendo en el modelo aquellas variables que en el análisis univariado habían resultado significativas. Se han considerado estadísticamente significativos valores de p inferiores a 0,05 o cuando el IC 95% de la OR excluyó el valor 1.

## Resultados

Durante los 5 años realizaron el PROCES un total de 1.501 alumnos, con una distribución anual como muestra la Figura 1. Procedían de 15 centros educativos diferentes, 6 de titularidad pública y 9 de titularidad privada. Siete de estos centros estaban localizados en barrios de Barcelona con una renta *per cápita* por encima de la media de la ciudad y 8 por debajo. Las características de estos alumnos se presentan en la Tabla 1.

Se dispuso de los resultados del primer (antes de realizar el PROCES) y del segundo test (inmediatamente después de realizar el PROCES) de 1.128 alumnos (62,2% de los participantes). No existieron diferencias significativas en ninguna de las características del centro, del curso o del alumno en este subgrupo de pacientes que contestaron con respecto a las características del total de los 1.501 alumnos (datos no presentados). De estos 1.128 alumnos, en 428 (37,9%) se dispuso de un tercer test contestado un año después de realizado el PROCES. La evolución de estas puntuacio-



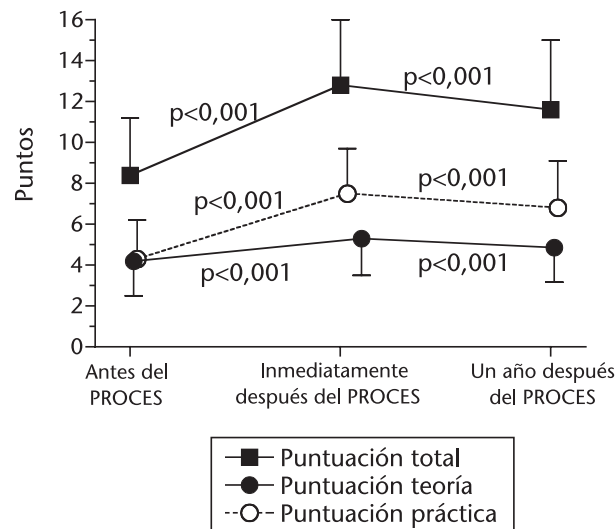
**Figura 1.** Número de alumnos incluidos en cada curso académico.

nes se presentan en la Figura 2. De las puntuaciones obtenidas, se concluye que el 58,1% de los alumnos alcanzaron un aprendizaje satisfactorio inmediatamente después de realizar el PROCES y que un 41,6% aún lo mantenían un año después de concluido el programa.

Cuando se analizaron los factores relacionados con el haber conseguido un mejor aprendizaje, se

**Tabla 1.** Características de los 1.501 alumnos que han realizado el PROCES durante los 5 años evaluados

Características del centro	N (%)
<b>Tipo de escuela</b>	
Pública	984 (66)
Privada	517 (34)
<b>Renta per cápita del barrio del centro</b>	
Por debajo de la media de la ciudad de Barcelona	877 (58)
Por encima de la media de la ciudad de Barcelona	624 (42)
Características del curso	N (%)
<b>Curso en el que se realizó en PROCES</b>	
Tercero de ESO	1337 (89)
Cuarto de ESO	164 (11)
<b>Tipo de instructor de la parte práctica del PROCES</b>	
Profesor de secundaria	433 (29)
Profesional de urgencias y emergencias	1068 (71)
Características del alumno	N (%)
<b>Edad</b>	
Inferior a 15	714 (47)
Igual o superior a 15	717 (48)
No sabe/No contesta	70 (5)
<b>Sexo</b>	
Hombre	770 (51)
Mujer	698 (47)
No sabe/No contesta	33 (2)
<b>Realización previa de cursos de socorrismo</b>	
Sí	89 (6)
No	848 (56)
No sabe/No contesta	564 (38)
<b>Asignaturas pendientes de cursos previos</b>	
Sí	515 (34)
No	470 (30)
No sabe/No contesta	516 (34)
<b>Intención de estudiar ciencias de la salud</b>	
Sí	163 (11)
No	821 (55)
No sabe/No contesta	517 (34)



**Figura 2.** Puntuaciones obtenidas en cada uno de los tres test (antes e inmediatamente y un año después de realizar el PROCES) que realizaron los alumnos.

vio que el aprendizaje satisfactorio inmediato se asoció con los centros privados, con que éstos estuviesen situados en distritos de baja renta *per cápita*, con que el PROCES fuese impartido íntegramente por los profesores del centro, con una edad de los alumnos inferior a 15 años, con el se-

xo femenino y con el hecho de no haber suspendido asignaturas del curso anterior (Tabla 2). El estudio multivariante mostró que todas estas variables anteriormente mencionadas, con excepción de la edad y el sexo, se comportaron como predictores independientes y estadísticamente significativos de un aprendizaje satisfactorio.

Cuando se analizaron los factores relacionados con la persistencia de conocimientos una vez que había transcurrido un año desde la realización del PROCES, se observó como en el análisis univariante éste se asoció prácticamente con las mismas variables que el aprendizaje satisfactorio inmediato (Tabla 3). El estudio multivariante, sin embargo, mostró que sólo cuando el PROCES lo desarrollaban íntegramente los profesores de secundaria (tanto la parte teórica como la práctica) y cuando los estudiantes no tenían asignaturas pendientes de los años previos existía una asociación independiente, positiva y significativa con la persistencia del aprendizaje.

## Discusión

El presente trabajo recoge la experiencia enseñando RCP básica a alumnos de ESO llevada a ca-

**Tabla 2.** Factores asociados al aprendizaje satisfactorio inmediato tras el PROCES

Variable	Alumnos con aprendizaje satisfactorio N (%)	Alumnos sin aprendizaje satisfactorio N (%)	OR (IC 95%) univariante	p	OR (IC 95%) multivariante	p
<b>Tipo de escuela</b>						
Pública	411 (56)	321 (44)	1 (referencia)	0,01	1 (referencia)	0,001
Privada	244 (63)	143 (37)	1,37 (1,06 a 1,70)		1,80 (1,28 a 2,53)	
<b>Renta per cápita del barrio del centro</b>						
Por encima de la media de la ciudad de Barcelona	225 (50)	228 (50)	1 (referencia)	< 0,001	1 (referencia)	< 0,01
Por debajo de la media de la ciudad de Barcelona	430 (64)	245 (36)	1,78 (1,40 a 2,27)		1,53 (1,12 a 2,11)	
<b>Curso en el que se realizó el PROCES</b>						
Tercero de ESO	567 (58)	405 (42)	1 (referencia)	0,64	-	-
Cuarto de ESO	88 (60)	59 (40)	1,09 (0,76 a 1,5)			
<b>Tipo de instructor de la parte práctica del PROCES</b>						
Profesional de urgencias y emergencias	436 (56)	346 (44)	1 (referencia)	< 0,01	1 (referencia)	< 0,001
Profesor de secundaria	219 (65)	118 (35)	1,47 (1,13 a 1,92)		2,28 (1,52 a 3,41)	
<b>Edad</b>						
Inferior a 15	371 (64)	211 (36)	1 (referencia)	< 0,01	1 (referencia)	0,88
Igual o superior a 15	264 (55)	219 (45)	0,70 (0,54 a 0,89)		0,98 (0,71 a 1,35)	
<b>Sexo</b>						
Hombre	314 (55)	259 (45)	1 (referencia)	< 0,01	1 (referencia)	0,19
Mujer	322 (64)	188 (36)	1,43 (1,12 a 1,82)		1,23 (0,90 a 1,67)	
<b>Realización previa de cursos de socorrismo</b>						
No	445 (64)	252 (36)	1 (referencia)	0,43	-	-
Sí	41 (59)	29 (41)	0,82 (0,50 a 1,35)			
<b>Asignaturas pendientes de cursos previos</b>						
No	287 (72)	111 (28)	1 (referencia)	< 0,001	1 (referencia)	< 0,001
Sí	225 (55)	184 (45)	0,46 (0,35 a 0,62)		0,43 (0,31 a 0,59)	
<b>Intención de estudiar ciencias de la salud</b>						
No	419 (62)	252 (38)	1 (referencia)	0,35	-	-
Sí	88 (66)	45 (34)	1,20 (0,81 a 1,78)			

**Tabla 3.** Factores asociados a la persistencia de aprendizaje satisfactorio tras un año después de haber realizado el PROCES

Variable	Alumnos con aprendizaje satisfactorio N (%)	Alumnos sin aprendizaje satisfactorio N (%)	OR (IC 95%) univariante	p	OR (IC 95%) multivariante	p
<b>Tipo de escuela</b>						
Pública	62 (33)	126 (67)	1 (referencia)	0,001	1 (referencia)	0,15
Privada	116 (48)	124 (52)	1,90 (1,28 a 2,82)		1,64 (0,84 a 3,20)	
<b>Renta per cápita del barrio del centro</b>						
Por encima de la media de la ciudad de Barcelona	78 (45)	96 (55)	1 (referencia)	0,26	–	–
Por debajo de la media de la ciudad de Barcelona	100 (39)	154 (61)	0,80 (0,54 a 1,18)			
<b>Curso en el que se realizó en PROCES</b>						
Tercero de ESO	174 (42)	242 (58)	1 (referencia)	0,56	–	–
Cuarto de ESO	4 (33)	8 (67)	0,69 (0,21 a 2,47)			
<b>Tipo de instructor de la parte práctica del PROCES</b>						
Profesional de urgencias y emergencias	114 (36)	202 (64)	1 (referencia)	< 0,001	1 (referencia)	< 0,01
Profesor de secundaria	64 (57)	48 (43)	2,36 (1,52 a 3,66)		3,08 (1,46 a 6,50)	
<b>Edad</b>						
Inferior a 15	92 (50)	90 (50)	1 (referencia)	< 0,01	1 (referencia)	0,84
Igual o superior a 15	54 (36)	148 (64)	0,55 (0,37 a 0,82)		0,93 (0,48 a 1,82)	
<b>Sexo</b>						
Hombre	72 (34)	142 (66)	1 (referencia)	0,001	1 (referencia)	0,11
Mujer	105 (50)	105 (50)	1,97 (1,33 a 2,92)		1,59 (0,90 a 2,81)	
<b>Realización previa de cursos de socorrismo</b>						
No	100 (52)	91 (48)	1 (referencia)	0,997	–	–
Sí	13 (52)	12 (48)	1,01 (0,44 a 2,34)			
<b>Asignaturas pendientes de cursos previos</b>						
No	78 (56)	60 (44)	1 (referencia)	0,01	1 (referencia)	< 0,01
Sí	36 (40)	54 (60)	0,51 (0,30 a 0,80)		0,40 (0,21 a 0,74)	
<b>Intención de estudiar ciencias de la salud</b>						
No	102 (49)	104 (51)	1 (referencia)	0,78	–	–
Sí	15 (47)	17 (53)	0,90 (0,43 a 1,90)			

bo durante 5 años consecutivos por médicos de urgencias y emergencias. Dicha labor se ha desarrollado teniendo como herramienta el PROCES, un programa basado en los principios de la AHA pero específicamente diseñado para alumnos de ESO de Cataluña. Los resultados constatan dos hechos importantes. El primero, unas cotas de aprendizaje satisfactorio del 58% al realizar el curso, el cual se asocia de forma significativa con pertenecer a centros privados, estar localizado el centro en distritos de baja renta *per cápita*, que el PROCES se haya desarrollado íntegramente por los profesores de los centros de secundaria y que el alumno no tenga asignaturas pendientes de los años previos. La segunda, que a pesar que se produce un descenso en el porcentaje de alumnos que mantienen un aprendizaje satisfactorio al cabo de un año de haber realizado el PROCES, éste se mantiene en un meritorio 42%, el cual guarda relación independiente sólo con que el PROCES se haya desarrollado íntegramente por los profesores de los centros de secundaria y con que el alumno no tenga asignaturas pendientes de los años previos.

Si se tiene en cuenta que el PROCES se aplicó de forma general a todo el alumnado del centro que participaba, sin distinción alguna en función de predisposición, expectativas, capacidad física o intelectual, cabe considerar el 58% de aprendiza-

jes alcanzados tras concluir el programa como satisfactorio. Cursos de formación de la población leiga realizados en otros entornos y otros países han conseguido unos porcentajes de éxito entre el 40% y el 77%<sup>12,13</sup>. Es posible que ciertas mejoras en el PROCES, encaminadas a conseguir incrementar el éxito en aquellos centros o estudiantes que han mostrado un rendimiento significativamente inferior, permitan incrementar el porcentaje final de alumnos que adquieren los conocimientos. En este sentido, durante los últimos años hemos asistido a una creciente actividad investigadora encaminada a encontrar la mejor metodología para introducir la enseñanza de la RCP básica en el currículo de la enseñanza obligatoria<sup>14-19</sup>.

La persistencia de los conocimientos en RCP básica es otro de los caballos de batalla de las sociedades implicadas en su difusión<sup>20-22</sup>. Se ha demostrado que la retención de los conocimientos y de las habilidades para aplicarla desciende rápidamente, por lo que se hace necesario cursos de recuerdo y consolidación. En el caso del PROCES, el descenso al cabo de un año del 58% al 42% de estudiantes con aprendizaje satisfactorio, significa que todavía el 72% de los estudiantes que adquirieron los conocimientos los conservan. En estudios similares, la persistencia de estos conocimientos ha sido muy variable y así, mientras que en

algunos se ha visto que al cabo de 6 meses existe una pérdida importante de los mismos<sup>23</sup>, en otros se ha encontrado una persistencia significativa aún 17 meses después de haber recibido el curso<sup>24</sup>. Será necesario realizar un seguimiento más prolongado en el tiempo de los participantes en el PROCES, aunque parece esperable que al cabo de dos años el porcentaje haya descendido lo suficiente como para justificar, también con este programa específico, la necesidad de un curso de refresco. En cualquier caso, esto no hace más que añadir un grado más de dificultad a la hora de conseguir el objetivo del conocimiento universal de la RCP básica, ya que los escasos recursos que la administración pone a disposición no sólo deben destinarse a la enseñanza de la RCP en la población básica, sino también al mantenimiento de los conocimientos. Qué duda cabe que sin una apuesta, pues, decidida de la administración, por más investigación que se realice en busca de la mejor estrategia pedagógica, educativa y logística, este objetivo no es alcanzable ni a medio ni a largo plazo<sup>25</sup>.

Creemos que nuestra experiencia en la distribución del RCP básica mediante el PROCES demuestra que la escuela en general y los estudiantes de secundaria en particular son la población diana. Y no sólo en cuanto al rendimiento global que ha tenido el programa, sino también en cuanto al grado de implicación de estudiantes y profesores. Estos últimos han dejado clara su buena disposición en general a desarrollar este tipo de programas, y sus aportaciones deberán tenerse en cuenta si se quiere seguir por este camino. Así, en una encuesta realizada a todos los centros de enseñanza de la ciudad de Barcelona, los jefes de estudio manifestaron sus preferencias por que este tipo de programas los lleven a cabo de forma íntegra los profesionales sanitarios (si bien más de dos terceras partes estarían dispuestos a asumirlos si recibiesen preparación previa), preferentemente sin que el alumno deba salir de su centro, con una duración no superior a 5 horas, que se desarrollen en su totalidad a lo largo de no más de una semana y que no supongan ningún coste económico para el estudiante<sup>26</sup>. En base a esta línea de trabajo, algunos países como Canadá cuentan en la actualidad con programas a nivel nacional que permiten la formación anual de miles de estudiantes en RCP básica<sup>27-29</sup>.

Entre las limitaciones del estudio, deben citarse que los centros que participaron no fueron escogidos al azar sino en base a su interés en desarrollar un programa como el PROCES, por lo que es posible que exista un sesgo de selección hacia

centros especialmente motivados. Por otro lado, éste es un estudio que se ha llevado a cabo exclusivamente en un gran núcleo urbano, Barcelona, por lo que no es posible determinar el grado de aceptación y el rendimiento que pudiese tener en otras áreas (rurales o semirurales) en las que la posibilidad de tener que asistir a una PCR es menor y, por lo tanto, la motivación de la población, el profesorado y/o el alumnado pudiera no ser la misma. Finalmente, la valoración del aprendizaje se ha llevado a cabo mediante un test y no mediante un ejercicio práctico. Aunque existen múltiples estudios que demuestran la validez de sustituir la valoración mediante un ejercicio práctico por uno teórico<sup>30-32</sup>, ello no es óbice para considerar que dichos test pueden sobrevalorar o infravalorar a determinados estudiantes en base a características físicas o psicológicas.

## Bibliografía

- Iglesias Vázquez JA, Rodríguez Núñez A, Cegarra García M, Barreiro Díaz MV, Blanco-Ons Fernández P, Sánchez Santos L. Características y evolución de las paradas cardiorrespiratorias pediátricas extrahospitalarias en Galicia. *Emergencias* 2007;19:306-11.
- De la Flor Magdalena B, Castelo Tarrío I, Andetxaga Vivanco I, Peláez Corres N, Gil Martín FJ, Aguirre Goitia A. Presencia familiar durante las maniobras de reanimación cardiopulmonar: estudio en el ámbito extrahospitalario de la Comunidad Autónoma Vasca. *Emergencias* 2006;18:135-43.
- Navalpoto Pascual JM, Fernández Pérez C, Navalpoto Pascual S. Supervivencia en las paradas cardiorrespiratorias en las que se realizó reanimación cardiopulmonar durante la asistencia extrahospitalaria. *Emergencias* 2007;19:300-5.
- Fontanals J, Miró O, Pastor X, Grau JM, Torres A, Zavala E. Reanimación cardiopulmonar en enfermos hospitalizados en unidades convencionales. Estudio prospectivo de 356 casos consecutivos. *Med Clin (Barc)* 1997;108:441-5.
- Van Hoeyweghen RJ, Bossaert LL, Mullie A, Calle P, Martens P, Buglaert WA, et al. H. Quality and efficiency of bystander CPR. *Resuscitation* 1993;26:47-52.
- Gallagher EJ, Lombardi G, Genis P. Effectiveness of bystander cardiopulmonary resuscitation and survival following out-of-hospital cardiac arrest. *J Am Med Assoc* 1995;274:1922-5.
- Marrugat J, Elosua R, Martí H. Epidemiology of ischaemic heart disease in Spain: estimation of the number of cases and trends from 1997 to 2005. *Rev Esp Cardiol* 2002;55:337-46.
- Swor R, Jackson R, Cynar M, Sadler E, Basse E, Boji B, et al. Bystander CPR, ventricular fibrillation and survival in witnessed, unmonitored out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1995;25:780-4.
- Lind B. Teaching mouth-to-mouth resuscitation in primary schools. *Acta Anaesth Scand* 1961;9:63-9.
- Miró O, Jiménez-Fábrega X, Díaz N, Coll-Vinent B, Bragulat E, Jiménez S, et al. Programa de Reanimación cardiopulmonar Orientado a Centros de Enseñanza Secundaria (PROCES): análisis de los resultados del estudio piloto. *Med Clin (Barc)* 2005;124:4-9.

- 11 <http://www.bcn.es/estadistica/catala/dades/anuari/cap14/c1401030.htm> (accedido el 16-02-2008).
- 12 Spooner BB, Fallaha JF, Kocierz L, Smith CM, Smith SC, Perkins GD. An evaluation of objective feedback in basic life support (BLS) training. *Resuscitation* 2007;73:417-24.
- 13 Wik L, Myklebust H, Auestad BH, Steen PA. Retention of basic life support skills 6 months after training with an automated voice advisory manikin system without instructor involvement. *Resuscitation* 2002;52:273-9.
- 14 Teague G, Riley RH. Online resuscitation training. Does it improve high school students' ability to perform cardiopulmonary resuscitation in a simulated environment? *Resuscitation* 2006;71:352-7.
- 15 Reder S, Cummings P, Quan L. Comparison of three instructional methods for teaching cardiopulmonary resuscitation and use of an automatic external defibrillator to high school students. *Resuscitation* 2006;69:443-53.
- 16 Kelley J, Richman PB, Ewy GA, Clark L, Bulloch B, Bobrow BJ. Eighth grade students become proficient at CPR and use of an AED following a condensed training programme. *Resuscitation* 2006;71:229-36.
- 17 Lester C, Donnelly P, Weston C. Is peer tutoring beneficial in the context of school resuscitation training? *Health Educ Res* 1997;12:347-54.
- 18 Toner P, Conolly M, Laverty L, McGrath P, Connolly D, McCluskey DR. Teaching basic life support to school children using medical students and teachers in a "peer-training" model. Results of the "ABC for life" programme. *Resuscitation* 2007;75:169-75.
- 19 Jones I, Whitfield R, Colquhoun M, Chamberlain D, Vetter N, Newcombe R. At what age can schoolchildren provide effective chest compressions? An observational study from the Heartstart UK schools training programme. *Brit Med J* 2007;334:1201-3.
- 20 Aufderheide T, Hazinski MF, Nichol G, Steffens SS, Buroker A, McCune R, et al. Community lay rescuer automated external defibrillation programs: key state legislative components and implementation strategies: a summary of a decade of experience for healthcare providers, policymakers, legislators, employers, and community leaders from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Clinical Cardiology, and Office of State Advocacy. *Circulation* 2006;113:1260-70.
- 21 Jiménez Fábrega X, Escalada Roig X. Mejorar la enseñanza en reanimación cardiopulmonar... ¿no tiene precio? *Emergencias* 2007;19:298-9.
- 22 García Vega FJ, García Fernández JA, Bernardino Santos M. Principales cambios en las recomendaciones ILCOR 2005. *Emergencias* 2006;18:46-50.
- 23 Woollard M, Whitfield R, Newcombe RG, Colquhoun M, Vetter N, Chamberlain D. Optimal refresher training intervals for AED and CPR skills: a randomised controlled trial. *Resuscitation* 2006;71:237-47.
- 24 Riegel B, Nafziger SD, McBurnie MA, Powell J, Ledingham R, Sehra R, et al. Investigators. How well are cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillator skills retained over time? Results from the Public Access Defibrillation (PAD). *Acad Emerg Med* 2006;13:254-63.
- 25 Miró O, Sánchez M, Jiménez-Fábrega X, Escalada-Roig X. Teaching basic life support in schools: still waiting for public funding. *Resuscitation* 2008;77:420-1.
- 26 Miró O, Jiménez-Fábrega X, Espígoles G, Cullá A, Escalada-Roig X, Díaz N, et al. Teaching basic life support to 12-16 year olds in Barcelona schools: Views of head teachers. *Resuscitation* 2006;70:107-16.
- 27 <http://www.actfoundation.ca> Accedido el 17/02/2008.
- 28 Liberman M, Golberg N, Mulder D, Sampalis J. Teaching cardiopulmonary Resuscitation to CEGEP students in Québec. A pilot project. *Resuscitation* 2000;47:249-57.
- 29 Lyttle J. Mandatory CPR training for students may improve cardiac arrest survival rate, MDs said. *CAMJ* 1996;155:1172-4.
- 30 Isbye DL, Meyhoff CS, Lippert FK, Rasmussen LS. Skill retention in adults and in children 3 months after basic life support training using a simple personal resuscitation manikin. *Resuscitation* 2007;74:296-302.
- 31 Remmen R, Scherpbier A, Denekens J, Derese A, Hermann I, Hoogenboom R, et al. Correlation of a written test of skills and a performance based test: a study in two traditional medical schools. *Med Teach* 2001;21:29-32.
- 32 Kramer AW, Jansen JJ, Zuithoff P, Düsman H, Tan LH, Grol RP, et al. Predictive validity of a written knowledge test of skills for an OSCE in postgraduate training for general practice. *Med Educ* 2002;36:812-9.

## Cardiopulmonary resuscitation program for secondary schools (PROCES): conclusions after 5 years

Miró O, Escalada X, Jiménez-Fábrega X, Díaz N, Sanclemente G, Gómez X, Villena O, Rodríguez E, Gaspar A, Molina JE, Salvador J, Sánchez M

**Objective:** To describe 5 years' experience in providing training in basic cardiopulmonary resuscitation (CPR) for students in Spanish obligatory secondary school education, including the percentage of satisfactory learning immediately after training and 1 year later; and to analyze factors associated with satisfactory learning.

**Methods:** The trainers applied the CPR program developed for secondary schools (PROCES). All students who took the course from 2002 through 2007 were included. Learning was assessed with a test containing 10 items on theory and 10 on practice; the test was administered immediately before and after the course and again a year later. We also studied the influence of independent variables related to school (public vs private, neighborhood per capita income), course (the grade when the CPR course was taken by a student, instructors giving the practical classes), and student (age, gender, intention to study a health science, courses failed in previous years, and whether a life-saving course had ever been taken).

**Results:** A total of 1501 students took the PROCES course over 5 academic years. The test was taken immediately before and after the course by 1128 students; it was taken again a year later by 428 students. Fifty-eight percent had satisfactory test scores immediately after the course; 42% had satisfactory scores a year later. Multivariate analysis

showed that private schools, those in neighborhoods with a low per capita income, those in which the PROCES course was given entirely by instructors belonging to the school, and not carrying failed subjects from previous years were the independent variables associated with better performance just after the course. However, only the last 2 factors were significantly related to maintenance of learning.

**Conclusion:** The PROCES course in the hands of specialists in urgency and emergency medicine is an excellent tool for creating a broader base of CPR knowledge among secondary school students. Maintaining and extending the program over the coming years, as well as integrating it into the school curriculum, are matters that require clear commitment from the relevant public administrations. [Emergencias 2008;20:229-236]

**Key words:** Cardiopulmonary resuscitation. Students. Teaching. Schools.