

**Universidad de Granada**  
**Facultad de Medicina**  
**Departamento de Pediatría**

**Tesis Doctoral**

“Evaluación de la efectividad de un programa de higiene de manos sobre el absentismo escolar debido a Infecciones Respiratorias de Vías Altas y Gastroenteritis en el Distrito Sanitario de Atención Primaria Almería y Área de Gestión Sanitaria Norte Almería”



Doctoranda:  
**Elena Cristina Cobos Carrascosa**

Directores:  
**Dr. D. Antonio Bonillo Perales**  
**Dr. D. Antonio Muñoz Hoyos**

**Granada, septiembre de 2015**

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales  
Autor: Elena Cobos Carrascosa

ISBN: 978-84-9125-364-8

URI: <http://hdl.handle.net/10481/41248>



A Nazaret, mi regalo del alma.

Gracias por tu apoyo, porque lo hemos conseguido juntas.

Y gracias por quedarte conmigo pudiendo haber elegido el cielo.

## Agradecimientos

Al Dr. Antonio Muñoz-Hoyos, por sus consejos, disponibilidad y apoyo.

Al Dr. Antonio Bonillo Perales, Jefe de Servicio, por su implicación, motivación, ayuda, esfuerzo y por todas sus aportaciones.

A la Dra. Ernestina Azor Martínez, alma de este estudio, directora del proyecto.

Por haberme dado la posibilidad de trabajar a su lado, por la ilusión, capacidad de trabajo, el esfuerzo y cariño en cada cosa que hace.

A Joaquín Santisteban Martínez, por ser el pilar de este proyecto desde la Universidad de Almería.

A Pablo Fernández Garrido, por su colaboración en el análisis estadístico.

A todos los profesores de los colegios públicos Simón Fuentes (Carboneras), Federico García Lorca (Carboneras), Reyes Católicos (Vera), Asensio Granados (Cuevas del Almanzora) y Álvarez de Sotomayor (Cuevas del Almanzora), por su colaboración incondicional, en especial a los directores: D. Juan Rafael Fernández Rumí (Simón Fuentes), D. Fernando Molero Garzón (García Lorca) Dña. Dolores García Jiménez (Reyes Católicos), D. Antonio Rodríguez Mulero (Asensio Granados), D. Serafín Portaz Sánchez (Álvarez de Sotomayor).

A todos los escolares que participaron y a sus padres, por su colaboración desinteresada.

A todos los que habéis formado parte de este estudio, pediatras, profesores de la Universidad de Almería, alcaldes, nuestra becaria Mercedes Salinas, compañías participantes como Endesa (D. José Ribelles Martínez), Saepro (D. Jorge Ruiz López) y Electroferre (D. José Ferre Segura).

A mis padres, por su amor, sacrificio y esfuerzo. Por animarme a perseverar y no tirar la toalla.

A mi hermano Vidal, por apoyarme, por compartir mis sueños y proyectos.

Y por último, aunque no menos importante quería agradecer de forma especial a Nazaret, por ser mi guía, mi camino, por enseñarme que hay luz en momentos de tinieblas y que cuando tropiezas con una piedra solo cabe una opción posible: levantarse de nuevo.

Gracias.

# Índice

<b>Dirección y certificaciones.....</b>	<b>15</b>
<b>Compromiso de respeto de los derechos de autor .....</b>	<b>17</b>
<b>Listado de tablas .....</b>	<b>18</b>
<b>Listado de figuras .....</b>	<b>19</b>
<b>Abreviaturas y símbolos .....</b>	<b>20</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>21</b>

## Capítulo I: Introducción

### 1. *Higiene de manos*

<b>1.1. Perspectiva histórica .....</b>	<b>23</b>
<b>1.2. Importancia de la higiene de manos .....</b>	<b>30</b>
<b>1.3. Técnica de higiene de manos .....</b>	<b>32</b>
1.3.1. Lavado de manos con agua y jabón .....	32
1.3.2. Lavado de manos con soluciones de base alcohólica .....	32
<b>1.4. Características de la piel .....</b>	<b>33</b>
1.4.1. Fisiología de la piel .....	33
1.4.2. Microbiota de la piel .....	35
1.4.3. Factores que modifican la microbiota .....	37
1.4.4. Evidencia de la transmisión de patógenos a través de las manos de los trabajadores sanitarios .....	37

<b>2. Infecciones transmitidas a través de las manos más comunes en la edad pediátrica</b>	
<b>2.1. Infecciones respiratorias</b>	<b>44</b>
2.1.1. Costes por infecciones respiratorias en niños	44
2.1.2. Resfriado común	45
2.1.3. Gripe o influenza	47
2.1.4. Coberturas vacunales en niños sanos	51
2.1.5. Coberturas vacunales en grupos de riesgo	53
<b>2.2. Infecciones gastrointestinales</b>	<b>54</b>
2.2.1. Impacto en Salud Pública de las gastroenteritis	54
2.2.2. Generalidades	55
2.2.3. Infecciones víricas	57
2.2.4. Infecciones bacterianas	58
<b>3. Preparaciones usadas para la higiene de manos</b>	<b>61</b>
<b>3.1. Jabón de arrastre no antiséptico</b>	<b>61</b>
<b>3.2. Jabón antiséptico</b>	<b>61</b>
<b>3.3. Gel hidroalcohólico</b>	<b>63</b>
3.3.1. Características generales	63
3.3.2. Toxicidad y efectos secundarios	65
3.3.3. Factores que influyen en la eficacia de las soluciones hidroalcohólicas	67
3.3.4. Soluciones hidroalcohólicas versus lavado de manos con agua y jabón de arrastre	67

<b>4. Conocimiento y actitudes sobre higiene de manos .....</b>	<b>68</b>
<b>4.1. Factores de riesgo infecciosos e higiene de manos .....</b>	<b>71</b>
4.1.1. Edad .....	71
4.1.2. Sexo .....	72
4.1.3. Etnia .....	73
4.1.4. Nivel educacional de los padres .....	74
4.1.5. Exposición al humo de tabaco .....	75
<b>5. Absentismo escolar .....</b>	<b>76</b>
<b>5.1. Generalidades .....</b>	<b>76</b>
<b>5.2. Absentismo secundario a enfermedades respiratorias .....</b>	<b>77</b>
<b>5.3. Absentismo secundario a enfermedades gastrointestinales.....</b>	<b>78</b>
<b>6. Transversalidad y la escuela promotora de salud .....</b>	<b>80</b>

## Capítulo II: Justificación y Objetivos

## Capítulo III: Material y Métodos

<b>1. Diseño del proyecto .....</b>	<b>87</b>
<b>2. Características sociodemográficas de la población de estudio.....</b>	<b>87</b>
a. Carboneras .....	87
b. Vera .....	87
c. Cuevas de Almanzora .....	88
<b>3. Ámbito del estudio .....</b>	<b>88</b>
<b>4. Selección de los sujetos .....</b>	<b>90</b>
<b>5. Desarrollo del proyecto .....</b>	<b>90</b>

<b>6. Definiciones .....</b>	<b>92</b>
<b>7. Plan de trabajo .....</b>	<b>94</b>
6.1. Período del estudio .....	94
6.2. Seguimiento .....	95
<b>8. Análisis estadístico .....</b>	<b>95</b>
7.1. Tamaño muestral y reclutamiento .....	95
7.2. Métodos estadísticos empleados en la fase I.....	96
7.3. Métodos estadísticos empleados en la fase II .....	96

## **Capítulo IV: Resultados**

<b>1. Objetivo I: Características sociodemográficas, estilos de vida y hábitos de higiene de manos de la población participante .....</b>	<b>99</b>
1.1. Características sociodemográficas y de higiene de manos.....	99
1.2. Género y país de origen .....	102
1.3. Análisis multivariante .....	103
<b>2. Objetivo II: Absentismo global debido a infecciones comunes y su reducción aplicando un programa adecuado de HM .....</b>	<b>105</b>
2.1. Características del grupo control y experimental y tamaño final de muestra .....	105
2.2. Absentismo por infecciones respiratorias y gastroenteritis .....	106
2.3. Gripe y vacunación antigripal .....	110
2.4. Costes .....	110

<b>3. Objetivo III: Efectividad de un programa de HM sobre la disminución de las infecciones respiratorias de vías altas y su relación con el absentismo escolar .....</b>	<b>111</b>
<b>3.1. Episodios de absentismo debidos a IRVA .....</b>	<b>111</b>
<b>3.2. Días de absentismo perdidos por IRVA .....</b>	<b>112</b>
<b>3.3. Factores relacionados con el absentismo. Análisis bivariante y multivariante .....</b>	<b>113</b>
<b>4. Objetivo IV: Efectividad de un programa de HM sobre la disminución de las gastroenteritis aguda y su relación con el absentismo escolar.....</b>	<b>115</b>
<b>4.1. Episodios de absentismo debidos a GEA .....</b>	<b>115</b>
<b>4.2. Días de absentismo perdidos por GEA ... ..</b>	<b>116</b>
<b>4.3. Factores relacionados con el absentismo. Análisis bivariante y multivariante .....</b>	<b>116</b>

## **Capítulo V: Discusión**

<b>1. Interés del estudio .....</b>	<b>119</b>
<b>2. Objetivo I: Características sociodemográficas, estilos de vida y hábitos de higiene de manos de la población participante .....</b>	<b>120</b>
<b>3. Objetivo II: Absentismo global debido a infecciones comunes y su reducción aplicando un programa adecuado de HM.....</b>	<b>124</b>

4. Objetivo III: Efectividad de un programa de HM sobre la disminución de las infecciones respiratorias de vías altas y su relación con el absentismo escolar.....	126
5. Objetivo IV: Efectividad de un programa de HM sobre la disminución de las gastroenteritis aguda y su relación con el absentismo escolar.....	129
6. Implicaciones para la Salud Escolar .....	132
7. Limitaciones .....	133

## **Capítulo VI: Conclusiones**

## **Capítulo VII: Bibliografía**

## **Capítulo VIII: Anexos**

1. Documentos implicados en el estudio que se ha realizado .....	163
1.1. Hoja informativa para padres/tutores .....	164
1.2. Hoja de consentimiento informado .....	166
1.3. Ficha de datos de seguridad de alco-aloe gel .....	167
1.4. Encuesta sobre conocimientos y hábitos de Higiene de Manos .....	172
1.5. Hoja de registro de absentismo escolar .....	175
2. Artículo sobre las características sociodemográficas, estilos de vida y hábitos de higiene de manos de la población participante: “Ethnic and Gender differences in Hand Hygiene among school children in Europe” .....	176

<b>3.</b>	<b>Artículo sobre el absentismo global debido a infecciones comunes y su reducción aplicando un programa adecuado de HM: “The impact of common infections on school absenteeism during an academic year” .....</b>	<b>202</b>
<b>4.</b>	<b>Artículo sobre la efectividad de un programa de HM sobre la disminución de las infecciones respiratorias de vías altas y su relación con el absentismo escolar: “Hand higiene program decreases school absenteeism due to upper respiratory infections” .....</b>	<b>209</b>
<b>5.</b>	<b>Artículo sobre la efectividad de un programa de HM sobre la disminución de las gastroenteritis aguda y su relación con el absentismo escolar: “Effectiveness of a multifactorial handwashing program to reduce school absenteeism due to acute gastroenteritis” .....</b>	<b>234</b>
<b>6.</b>	<b>Premios concedidos derivados del trabajo .....</b>	<b>241</b>
	6.1. Segundo premio a la mejor comunicación oral. 6ª Reunión Anual de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria.....	242
	6.2. Primer premio a la mejor comunicación oral. XXV Congreso Nacional de la Sociedad de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria.....	243
	6.3. Premio Investigación “Profesor Antonio Martínez Valverde” .....	244
<b>7.</b>	<b>Comunicaciones científicas derivadas del estudio .....</b>	<b>245</b>

## Dirección y certificaciones

**Dr. D. Antonio Bonillo Perales**, Doctor en Medicina y Cirugía.

CERTIFICA que: **Dña. Elena Cristina Cobos Carrascosa**, Licenciada en Medicina y Cirugía y especialista en Pediatría, ha realizado bajo nuestra dirección su trabajo de investigación para la confección de su Tesis Doctoral, sobre el tema: “**Evaluación de la efectividad de un programa de higiene de manos sobre el absentismo escolar debido a Infecciones Respiratorias de Vías Altas y Gastroenteritis en el Distrito Sanitario de Atención Primaria Almería y Área de Gestión Sanitaria Norte Almería**”. La que ha finalizado con todo aprovechamiento, habiendo sido leída y revisada la presente y estando conforme su presentación para ser juzgada.

Fdo. Dr. D. Antonio Bonillo Perales

En Granada, Septiembre de 2015

**Dr. D. Antonio Muñoz Hoyos**, Doctor en Medicina y Cirugía. Catedrático de la Universidad de Granada.

CERTIFICA que: **Dña. Elena Cristina Cobos Carrascosa**, Licenciada en Medicina y Cirugía y especialista en Pediatría, ha realizado bajo nuestra dirección su trabajo de investigación para la confección de su Tesis Doctoral, sobre el tema: “**Evaluación de la efectividad de un programa de higiene de manos sobre el absentismo escolar debido a Infecciones Respiratorias de Vías Altas y Gastroenteritis en el Distrito Sanitario de Atención Primaria Almería y Área de Gestión Sanitaria Norte Almería**”. La que ha finalizado con todo aprovechamiento, habiendo sido leída y revisada la presente y estando conforme su presentación para ser juzgada.

Fdo. Dr. D. Antonio Muñoz Hoyos

En Granada, Septiembre de 2015

## Compromiso de respeto de los derechos de autor

El doctorando **Dña. Elena Cristina Cobos Carrascosa** y los directores de la tesis **Dr. D. Antonio Bonillo Perales** y **Dr. D. Antonio Muñoz Hoyos**, garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por el doctorando bajo la dirección de los directores de la tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

En Granada, Septiembre de 2015

Directores de la Tesis

Doctorando

Dr. D. Antonio Muñoz Hoyos

Dña. Elena Cobos Carrascosa

Dr. D. Antonio Bonillo Perales

## Listado de tablas

Tabla 1. Índices de contaminación de las manos de personal del hospital con patógenos nosocomiales y su persistencia en las manos y en superficies inanimadas.

Tabla 2. Ingresos por gastroenteritis por grupos de edad en España 2001.

Tabla 3. Morbilidad hospitalaria de las GEA en el año 2005 según el INE.

Tabla 4. Principales antisépticos utilizados en la práctica clínica

Tabla 5. Distribución colegios de Carboneras (San Antonio y Simón Fuentes).

\*División de clases dentro de un mismo curso.

Tabla 6. Distribución colegio de Vera (Reyes Católicos). \*División de clases dentro de un mismo curso.

Tabla 7. Distribución colegios de Cuevas de Almanzora (Asensio Granados y Álvarez de Sotomayor). \*División de clases dentro de un mismo curso.

Tabla 8. Características sociodemográficas de los escolares.

Tabla 9. Prácticas y comportamientos de higiene de manos en los escolares.

Tabla 10. Vacunación de gripe estacional en nuestra población

Tabla 11. Diferencias en las prácticas y comportamientos de higiene de manos en función del género y país de origen de los escolares.

Tabla 12. Factores asociados con un correcto lavado de manos y una adecuada prevención respiratoria y gastrointestinal. Análisis multivariante.

Tabla 13. Características sociodemográficas en el grupo control y experimental.

Tabla 14. Total de episodios y días de absentismo durante el año académico 2009-2010.

Tabla 15. Episodios y días de absentismo secundarios a infecciones respiratorias, gastrointestinales y gripe durante el curso académico 2009-2010.

Tabla 16. Factores asociados con el absentismo escolar debido a infecciones respiratorias de vías altas. Análisis bivariado.

Tabla 17. Factores asociados con el absentismo escolar debido a infecciones respiratorias de vías altas. Análisis multivariante.

Tabla 18. Factores asociados con el absentismo escolar debido a gastroenteritis aguda. Análisis multivariante.

## Listado de figuras

Figura 1. Ignaz Semmelweis a la edad de 42 años.

Figura 2. Estructura de la piel.

Figura 3. Impronta de la mano de un TS que demuestra la colonización por SARM tras contacto directo con la piel de un paciente colonizado con el microorganismo (A). Impronta de la misma mano tras realizar DAM (B)

Figura 4. Actividad gripal en Andalucía en la temporada 2009-2010. (Fuente: Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Andalucía 2010).

Figura 5. Indicaciones de lavado de manos en medio hospitalario según la OMS.

Figura 6. Tríptico explicativo sobre cuándo se deben lavar las manos.

Figura 7. Tríptico explicativo sobre cómo se deben lavar las manos.

Figura 8. Diagrama de flujo de los participantes.

Figura 9. Porcentaje Total de incidencia de episodios de absentismo por mes, Octubre 2009 a Mayo 2010.

Figura 10. Porcentaje de incidencia de episodios de absentismo debidos a infecciones respiratorias de vías altas y gastrointestinales por mes, Octubre 2009 a Mayo 2010.

Figura 11. Episodios de absentismo escolar debido a infecciones respiratorias de vías altas en el grupo control y en el grupo experimental en Almería (España) desde Octubre 2009 a mayo de 2010.

Figura 12. Episodios de absentismo escolar debido a infecciones gastrointestinales en el grupo control y en el grupo experimental en Almería (España) por mes durante 2009-2010.

## Abreviaturas y símbolos

LM: lavado de manos

HM: higiene de manos

IN: infecciones nosocomiales

EE.UU.: Estados Unidos

TS: trabajadores Sanitarios

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

CDC: Center for Disease Control and Prevention

DAM: desinfección alcohólica de las manos

APIC: Asociación de Profesionales para el Control de la Infección

HICPAC: Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee

ERV: enterococo resistente a vancomicina

SAMR: *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina

IRAS: infecciones relacionadas con la atención sanitaria

OMS: Organización Mundial de la Salud

SHEA: Society for Healthcare and Epidemiology of America

IDSA: Infectious Diseases Society of America

CVA: catarro de vías altas

IRVA: infecciones respiratorias de vías altas

IRVB: infección respiratoria de vías bajas

UFC: unidades formadoras de colonias

VRS: virus respiratorio sincitial

PCR: reacción en cadena de polimerasa

ILI: influenza-like illness

ACIP: Advisory Committee on Immunization Practices

AP: atención primaria

GEA: Gastroenteritis aguda

EPINE: Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales

INE: Instituto Nacional de Estadística

UE: Unión Europea

OR: odds ratio

SAS: Servicio Andaluz de Salud

GE: grupo experimental

GC: grupo control

IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

DE: desviación estándar

## Resumen

**Introducción:** las infecciones respiratorias de vías altas (IRVA) y gastrointestinales (GEA) tienen un gran impacto entre los alumnos y requiere visitas médicas, hospitalizaciones, medicación, además de ser una causa relevante de absentismo laboral debido a su alta incidencia y fácil transmisión, sobre todo en las escuelas. El lavado de manos es la medida más eficaz para evitar su transmisión.

**Objetivos:** evaluar la efectividad de un programa de higiene de manos sobre la disminución de IRVA y las GEA así como su relación con el absentismo escolar.

**Métodos:** se realizó un ensayo clínico controlado, abierto y aleatorizado en colegios públicos de localidades pertenecientes a la provincia de Almería en 1,640 alumnos escolarizados con edades comprendidas entre los 4-12 años. Los colegios fueron aleatorizados por cluster en grupo control (GC) y experimental (GE) usando como unidad de aleatorización los colegios de cada pueblo. Se incluyeron aquellos escolares con absentismo secundario a IRVA o GEA, sin enfermedades crónicas y cuyos padres firmaron el consentimiento informado.

**Resultados:** se registraron 1.271 casos de absentismo secundario a IRVA y 446 debido a GEA. Los escolares del GE presentaron 0,72 (IC95%: 0,64-0,79) episodios de absentismo/niño/año escolar y en el GC 1,17 (IC95%: 1,8-1,25) episodios/niño/año escolar, con un NNT=2,21 (IC95%: 2,13-2,31) debido a IRVA. Los escolares del GE tenían un 36% de menos riesgo de absentismo por GEA (IRR: 0,64, IC95%: 0,52-0,78) y una disminución de episodios de absentismo de 0,13 episodios/niño/año académico (0,27 en GE y 0,40 en el GC,  $p<0,001$ ). Los alumnos perdieron 2.734 días de clase debido a IRVA y 725 días de clase debido a GEA.

**Conclusiones:** la aplicación correcta de un programa de higiene de manos asociado al gel hidroalcohólico es una medida eficaz para reducir tanto los días de absentismo como el número de episodios de absentismo escolar causados por IRVA y GEA.

# Capítulo I

## Introducción

# 1. Higiene de manos

## 1.1. Perspectiva histórica

El concepto de lavado de manos (LM) con un agente antiséptico surgió a principios del siglo XIX. En 1822 un farmacéutico francés demostró que las soluciones que contenían cloruro de cal o de sosa suprimían los malos olores asociados a los cadáveres humanos y que tales soluciones se podían usar como desinfectantes y antisépticos<sup>1</sup>.

En 1846, Ignaz Semmelweis observó que las mujeres que eran asistidas en el parto por estudiantes o médicos en el Hospital General de Viena tenían una tasa más alta de mortalidad que aquellas que parían ayudadas por matronas en otra clínica<sup>2</sup>. En pocos científicos se cumplen tan exactamente como en Semmelweis las condiciones que Thomas Kuhn observó en los cambios de paradigma en la historia de la ciencia<sup>3</sup>. Cuando el obstetra húngaro estudiaba en las pacientes y en la sala de autopsia la fiebre puerperal, abandonó todas las teorías dominantes en su tiempo para explicar esta frecuente patología, analizó meticulosamente desde diversos aspectos el objeto de sus estudios, estableció una hipótesis diferente a todas las establecidas hasta entonces, modificó el viejo paradigma de conducta por otro nuevo y por último, analizó los resultados después del cambio de paradigma. Abandonó todas las teorías especulativas que se establecían como canónicas en su tiempo: los “miasmas” o condición venenosa del aire, las influencias misteriosas del cambio climático, o la retención de fluidos puerperales perniciosos.

Comenzó por realizar un estudio epidemiológico de la fiebre puerperal analizando en los archivos de Hospital General de Viena la incidencia de esta grave enfermedad. Comprobó con asombro que la incidencia de sepsis postparto era diez veces mayor en la Clínica Obstétrica número I donde trabajaba, que en la número II, asentada en otro edificio diferente donde trabajaban matronas. Estudiando las diferentes circunstancias que rodeaban el cuidado de las parturientas en las dos

unidades, Semmelweis sólo descubrió una diferencia esencial. En la primera clínica las mujeres eran atendidas por estudiantes y en la segunda sólo por matronas. Semmelweis se preguntó qué vehiculaban los estudiantes a las mujeres para que estas sufrieran con tanta frecuencia la infección puerperal. Semmelweis encontró la respuesta de un modo amargo y cruel. Al mismo tiempo que realizaba sus estudios epidemiológicos, Semmelweis asistía compulsivamente a todas las autopsias de las mujeres muertas de fiebre puerperal bajo la dirección del famoso patólogo Rokitansky, y allí, compartía los estudios patológicos con uno de sus mejores amigos, el Profesor Jakob Kolletschka. Uno de los estudiantes hiere un día con un bisturí la mano de Kolletschka, y pocos días después, este muere de una infección generalizada. En la autopsia de Kolletschka, Semmelweis observa los mismos cambios patológicos, propios de la sepsis sistémica, que había observado cientos de veces en las mujeres muertas por fiebre puerperal<sup>4</sup>. Algo tenían los cadáveres que ocasionaba esta patología al que se contaminara con ello. Los estudiantes trabajaban a primera hora de la mañana en la sala de autopsia y después atendían a las parturientas llevando en sus manos el agente nocivo. Las comadronas solo trabajaban en las salas de parto, por eso sus paciente tenían tan poca mortandad por infección puerperal.

Semmelweis comenzó el proceso de comprobación de su hipótesis haciendo que antes del parto todos los estudiantes o personas que participaran en él, se lavaran las manos con soluciones cloradas. La incidencia de sepsis puerperal descendió dramáticamente. Uno de los maestros de Semmelweis, de los pocos que creyeron en él y trataron sin éxito de extender por Europa la teoría de la asepsia, el Profesor Skoda, analizó meticulosamente año por año la incidencia de muerte por fiebre puerperal en la unidad obstétrica donde trabajaba Semmelweis, y presentó los datos en la Sociedad Médica de Viena (1845: 3.255 partos y 241 muertes; 1846: 3.354 partos y 459 muertes). En pleno apogeo de la campaña de antisepsia prescrita por Semmelweis en año 1848 solo perdieron la vida 45 mujeres entre 3.556 partos asistidos<sup>5</sup>.

Skoda junto con von Hebra, otro profesor del Hospital General de Viena, se

convencieron de la eficacia del método antiséptico de la higiene de manos (HM) y más tarde, ante la dificultad de Semmelweis de escribir artículos científicos, no se sabe si por pereza, o porque el Alzheimer ya comenzaba a estar presente en su vida, comenzaron a presentar en los foros científicos los resultados obtenidos tras la aplicación de las teorías del obstetra húngaro. Pero nadie les creyó, ni en Viena, ni en París, ni en Londres, donde es posible que Lister, aún muy joven, tomara buena nota de aquellas teorías vienesas de la transmisión de enfermedades por las manos de los médicos. Otro seguidor de Semmelweis, Carl Haller, director adjunto del Hospital General, trató de implantar sin mucho éxito el LM antiséptico en todos los quirófanos. Nadie le creyó, aunque volvió a presentar, un mes después que Skoda, los resultados obtenidos por Semmelweis ante la *Gesellschaft der Ärzte* de Viena.

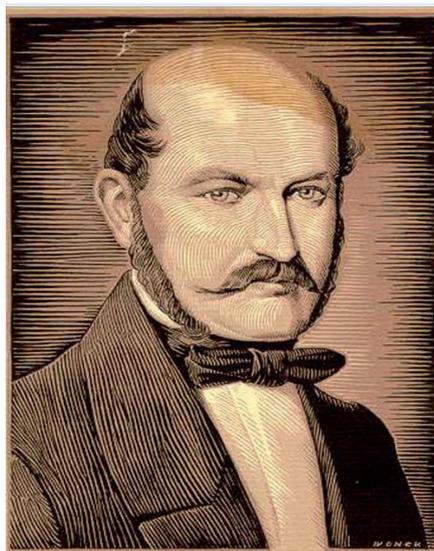
El propio Profesor Klein, creyente en las teorías de los “miasmas” y director de la clínica número I del Hospital General de Viena, donde las muertes por fiebre puerperal eran anecdóticas después de la práctica de los métodos de Semmelweis, convenció al Ministerio de Enseñanza para que prohibieran a Semmelweis realizar la enseñanza de la obstetricia con cadáveres o pacientes y que utilizara como reemplazo de estos, solo maniqués en sus clases. Esto fue demasiado y Semmelweis, quizá ya enfermo, abandonó Viena y se dedicó a la obstetricia en pequeñas clínicas de Budapest. No fue hasta 1861, cuatro años antes de su muerte, cuando se decidió a publicar sus investigaciones en la prensa científica. Sus tres hijos murieron en la infancia y comenzó a padecer una demencia con graves alteraciones de la conducta. Su mujer lo ingresó en un manicomio de Viena y murió a las siete de la tarde del 13 de agosto de 1865. Semmelweis tenía 47 años. Su autopsia anotaba en latín su diagnóstico postmortem:

*Hyperaemia meningum et cerebro. Degeratio grisea medullae spinalis. Gangraena digit medii manus dextrae. Metastasi abzesus ad metacarpum indicis sinistri et in extremitate inferiore dextra, nec non in thoracis laterae sinistro quorum ultimus musculum intercostalem III ium pleuram costalem perforat.*

Aunque la mitología literaria quiere que Semmelweis (Figura 1) se hiriera la

mano a propósito contaminándola con los “miasmas” de un cadáver, lo más probable es que muriera a causa de las heridas producidas por sus “cuidadores” en el manicomio durante una de sus muchas crisis de conducta violenta. Como Thomas Khun describió meticulosamente para otros cambios de paradigma científico, similares a los que lideraron Galileo o Einstein, Semmelweis sufrió el descreimiento y la persecución académica por parte de los defensores del paradigma antiguo<sup>3</sup>.

*Figura 1. Ignaz Semmelweis a la edad de 42 años.*



Así como a Semmelweis puede considerársele el padre de la asepsia, fundamentalmente como el introductor de la técnica del LM en la prevención de infecciones nosocomiales (IN), a Lister se debe el tributo de haber introducido en la práctica médica la eliminación de la microbiota transitoria de la piel por medio del uso de agentes antisépticos que hoy día, en la forma de geles no acuosos con contenido alcohólico, suponen una alternativa de similar o mayor eficacia que el LM.

Joseph Lister nació en el Reino Unido<sup>6</sup>. Su padre, que era óptico, contribuyó al desarrollo de las lentes acromáticas que facilitaron el desarrollo de los modernos microscopios. A la edad de 17 años, rechazado por las Universidades de Oxford y Cambridge por su condición de cuáquero, ingresó en la Universidad de Londres donde publicó, siendo estudiante dos trabajos: “Los tejidos musculares de la piel” y “Sobre la contractilidad de los tejidos del iris”. Se graduó como licenciado en

Medicina en 1853 a la edad de veinticinco años y se afilió a la Royal College of Surgeons of England. Visitó al Profesor Syme en Edimburgo y se convirtió en su alumno preferido.

En 1870, con 33 años, fue nombrado Profesor de Cirugía en la Universidad de Glasgow donde desarrollaría sus técnicas de antisepsia. Lister estuvo obsesionado con la infección durante toda su vida, pues era la causa de la alta mortalidad que conllevaban los procedimientos quirúrgicos. Cuando tenía 38 años conoció los trabajos de Louis Pasteur y pensó como él que algo en el aire ocasionaba la “putrefacción” de las heridas. Lister comenzó a probar alguna sustancia que pudiera destruir esos “miasmas” como las llamaban sus contemporáneos y que Pasteur consideraba organismos vivos microscópicos, y probó el sulfato potásico y otros agentes sin ningún éxito. Sabedor de que el ácido carbónico había sido utilizado para tratar las “aguas negras” y determinados parásitos en el ganado decidió probar esta sustancia. Lister escribió:

*“If the wound could be treated with some substance which without doing serious mischief to the human tissues, would kill the microbes already contained in it, and prevent the further access of others in the living state, putrefaction might be prevented however freely the air with its oxygen should enter. The material which I have employed is carbolic or phenic acid, a volatile organic compound, which appears to exercise a peculiarly destructive influence upon low forms of life, and hence is the most powerful antiseptic with which we are at present acquainted.”*

Realizó su primera experiencia clínica el 12 de agosto de 1865. Un muchacho de 11 años James Greenles, había sido atropellado por un carro de caballos y sufría una fractura abierta de su pierna izquierda, que en aquellos tiempos suponía un riesgo de amputación altísimo. Lister envolvió la pierna en un lienzo de lino que posteriormente impregnó con ácido carbónico; después, estabilizó el miembro con una férula. Cambió el apósito cada cuatro días y mantuvo este tratamiento durante seis semanas. La herida y el hueso curaron sin signos de infección alguna. Esta experiencia la utilizó con éxito en otros casos incluidos abscesos drenados y heridas

de muñones de amputación. Entonces desarrolló un aparato para aplicar el ácido carbólico en forma de spray. Con el tiempo Lister no solo usó la desinfección para las heridas quirúrgicas sino para los instrumentos quirúrgicos y la desinfección de las manos de los participantes en el equipo quirúrgico. Fue tan grande su contribución a la medicina que la Historia de la Cirugía puede ser dividida en dos grandes fases, antes y después de Lister.

Así el LM quedó establecido universalmente como una forma de conducta sin discusión durante las intervenciones quirúrgicas, llegando a formar parte de la llamada “coreografía quirúrgica”. Sin embargo, durante muchos años no llegó a aplicarse con rigor en otros ámbitos de los cuidados médicos, a pesar de que muchas conductas no quirúrgicas llegaron a ser tan invasivas como una cirugía, como por ejemplo: la implantación de dispositivos intravasculares, intubación aérea, sondajes vesicales, diálisis, etc.

En 1856, Florencia Nightingale y William Farr, se interesaron por la mortalidad de los hospitales ingleses y definieron la metodología para la elaboración de las tasas de mortalidad, utilizando como denominador común el número total de admisiones o de ingresos hospitalarios, lo que permitió poder comparar con otros hospitales. El trabajo conjunto de Nightingale y Farr, consignado en *Notas sobre hospitales*, fue probablemente la primera referencia a la vigilancia epidemiológica en los hospitales por parte de las enfermeras HM en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)<sup>7</sup>.

En 1961, el servicio médico público de los Estados Unidos de América (EE.UU.), produjo una película de entrenamiento que mostraba el uso de técnicas de LM recomendadas para los trabajadores sanitarios (TS)<sup>8</sup>. En esa época, las recomendaciones exigían que el personal se lavase las manos con agua y jabón antes y después del contacto con cada paciente durante 1-2 minutos. Se creía que el aclarado de manos con un agente antiséptico era menos eficaz que el LM, por lo que se recomendaba solamente en emergencias o en áreas donde los lavabos eran inaccesibles.

En 1975 y 1985, el “Center for Disease Control and Prevention” (CDC, Atlanta, EE.UU.) publicó pautas escritas sobre la práctica del LM en hospitales<sup>9,10</sup>. Estas pautas recomendaban el LM con jabón no antimicrobiano (neutro) entre la mayor parte de los contactos con pacientes, y el lavado con jabón antimicrobiano antes y después de realizar procedimientos invasivos o en el cuidado de pacientes de alto riesgo. El uso de agentes antisépticos sin agua ó desinfección alcohólica de las manos (DAM) fue recomendado solamente cuando los lavabos no estuvieran disponibles.

En 1988 y 1995, la Asociación de Profesionales para el Control de la Infección (APIC) publicó unas pautas para la antisepsia y el LM<sup>11,12</sup>. Las indicaciones recomendadas para el LM eran similares a las enumeradas en las pautas del CDC. La pauta APIC de 1995 incluyó una discusión más detallada sobre el uso de soluciones alcohólicas para DAM, recomendando su uso en un mayor número de supuestos clínicos que los recomendados hasta ese momento por pautas más antiguas. En 1995 y 1996, el Comité Consultivo sobre Prácticas de Control de la Infección en Sanidad (Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, HICPAC, EE. UU.), recomendó el uso de un jabón antimicrobiano o un agente antiséptico en seco para el LM a la salida de las habitaciones de los pacientes infectados por patógenos multirresistentes (enterococo resistente a vancomicina –ERV- o *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina –SARM)<sup>13,14</sup>.

Actualmente y centrándonos en la patología pediátrica, las enfermedades infecciosas continúan siendo la primera causa de mortalidad infantil en todo el mundo. Representan hasta el 80% de la morbilidad en niños, siendo las diarreas una de las enfermedades infecciosa más frecuentes en menores de 5 años<sup>9</sup>. Las infecciones agudas del tracto respiratorio causan al menos dos millones de muertes en el mundo afectando sobre todo también a los menores de 5 años. La Organización mundial de la Salud (OMS) estima que las diarreas y las infecciones respiratorias son las responsables de dos terceras partes del total de muertes de niños. El hecho de lavarse las manos con jabón puede reducir casi a la mitad el riesgo de contraer diarrea y en un tercio las infecciones de las vías respiratorias<sup>15</sup>.

En el momento actual, las recomendaciones más recientes del CDC sobre LM, DAM e HM son del año 2009<sup>16</sup> y han sido consensuadas entre la APIC, la HICPAC, la “Society for Healthcare and Epidemiology of America” (SHEA) y la “Infectious Diseases Society of America” (IDSA).

## 1.2. Importancia de la higiene de manos

La HM sigue siendo la medida primordial para reducir la incidencia y la propagación de los microorganismos resistentes a los antimicrobianos. Sin embargo, el cumplimiento de las normas de HM es muy variable en todo el mundo (entre el 5% y el 80%)<sup>17</sup>, por lo que los gobiernos deberían velar en fomentar la atención de dicha higiene y en recibir los fondos suficientes para que resulte eficaz.

El gel hidroalcohólico es una importante medida complementaria al LM ya que éste eliminaría algunos gérmenes que no son exterminados con el LM con jabón<sup>9</sup>. La HM con agua y jabón o con geles hidroalcohólicos es la estrategia mas importante para prevenir la transmisión de organismos resistentes a los antibacterianos en el hogar<sup>18</sup>. En un estudio realizado por *Sattar et al*<sup>19</sup> se encontró que el etanol al 60% era capaz de reducir las colonias adquiridas de 3 virus sin cubierta (rotavirus, adenovirus, rinovirus). El virus del resfriado común a menudo se encuentra en las manos hasta en un 65% de las personas con catarro de vías altas (CVA) y los rotavirus pueden encontrarse hasta en el 78,6% de las manos del TS, de aquí la importancia de la higiene de las manos como medida fundamental para evitar la transmisión de estas infecciones<sup>20</sup>.

Las infecciones más frecuentes transmitidas en la escuela son las respiratorias (resfriado común, faringitis, gripe, etc) y las diarreas. En ocasiones, estas infecciones pueden aumentar su incidencia siendo importante causa de absentismo escolar. Como las manos son el primer mecanismo de transmisión de muchas de estas enfermedades, proporcionar una buena HM a los escolares disminuirá el riesgo de transmisión<sup>21</sup>.

Existen numerosos estudios que relacionan la implantación de programas de HM con la reducción de las infecciones respiratorias y gastrointestinales en las familias<sup>22,23</sup>, escuelas<sup>24-30</sup>, residencias universitarias<sup>31,32</sup>, trabajadores de la administración pública<sup>33</sup> y guarderías<sup>26,34-37</sup>. Un estudio randomizado realizado en guarderías de Suecia (1431 participantes) encontró una reducción del absentismo en un 12% en el grupo que utilizó un programa de HM complementado con gel hidroalcohólico respecto al grupo que solo lavó sus manos con agua y jabón<sup>36</sup>.

En otro estudio llevado a cabo en Israel en educadores de preescolares encontraron cómo los educadores pueden jugar un papel crucial en la lucha contra las enfermedades simplemente haciendo cumplir las normas de LM a los niños<sup>38</sup>.

Diversos metaanálisis han demostrado que los programas de HM reducen de un 30% a 47% las infecciones gastrointestinales<sup>39-41</sup> y entre un 16% y un 21% las infecciones respiratorias<sup>40,42</sup>.

Todas estas enfermedades no solo afectan a los niños sino a todos los miembros del hogar (con pérdidas de días de trabajo por el cuidado de sus hijos y por la posibilidad de casos secundarios intrafamiliares). *Lee et al* estudiaron los índices de transmisión intrafamiliar de enfermedades infecciosas respiratorias y gastrointestinales en familias con niños que asisten a guarderías, encontrando unos índices de transmisión secundaria de infecciones respiratorias de 0,63, y 0,35 con respecto a la transmisión de infecciones gastrointestinales por persona susceptible y mes<sup>34</sup>.

Estas enfermedades producen un gran *impacto en Salud Pública* por la cantidad de recursos asistenciales y económicos que se consumen debido a las visitas médicas y hospitalizaciones que generan, el absentismo en guarderías, el absentismo laboral de familiares y al consumo de antibióticos, antitérmicos y medicación sintomática que originan<sup>43-46</sup>. En un estudio observacional retrospectivo realizado en guarderías de Vitoria durante 2 meses de huelga de dichos centros se encontró una disminución significativa en las consultas de urgencias hospitalarias en los menores de 3 años, no observándose diferencias significativas en los índices de

hospitalización<sup>44</sup>. *Thrane et al*<sup>47</sup> encontraron que el riesgo de recibir tratamiento antibiótico se duplicaba durante los 3 primeros meses de asistencia a guarderías<sup>47</sup>. Otros estudios realizados en América, Asia y Europa indicaron que entre el 17% y el 90% de los niños que consultaban por infecciones respiratorias de vías altas (IRVA) y bronquitis recibían tratamiento antibiótico<sup>48,49</sup>.

### **1.3. Técnica de higiene de manos**

#### **1.3.1. Lavado de manos con agua y jabón**

La correcta técnica de LM se describe a continuación:

Cuando se laven las manos con agua y jabón, mojarlas con agua y aplicar la cantidad de producto necesaria para extenderlo por toda la superficie de las mismas. Frotarse enérgicamente ambas palmas con movimientos rotatorios y entrelazar los dedos para cubrir toda la superficie. Enjuagarse las manos con agua y secarlas completamente con una toalla desechable. Siempre que sea posible, utilizar agua corriente limpia. Utilizar la toalla de papel desechable para cerrar el grifo (IB). Asegurarse de que las manos estén secas. No emplear agua caliente porque la exposición repetida a ella eleva el riesgo de dermatitis (IB). Para el LM con agua y un jabón no antimicrobiano pueden emplearse jabones simples líquidos o en polvo (II).

#### **1.3.2. Lavado de manos con soluciones de base alcohólica**

A continuación se explica la técnica adecuada de LM con soluciones de base alcohólica:

- Depositar en la palma de la mano una dosis de producto suficiente para cubrir todas las superficies a tratar.
- Frótese las palmas de las manos entre sí. Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos, y viceversa.

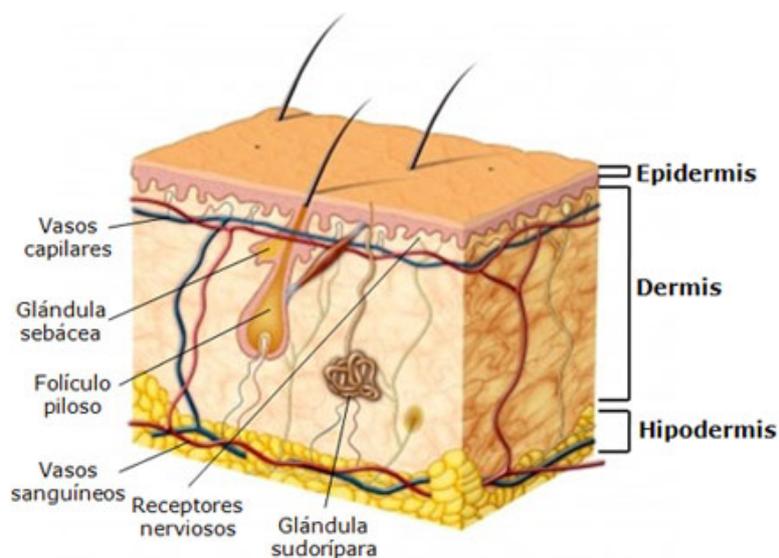
- Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados.
- Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos 20 a 30 segundos.
- Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo atrapándolo con la palma de la mano derecha, y viceversa.
- Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación, y viceversa<sup>50</sup>.

## 1.4. Características de la piel

### 1.4.1. Fisiología de la piel

La piel se compone de tres capas, la epidermis (50-100  $\mu\text{m}$ ), la dermis (1-2 mm) y la hipodermis (1-2 mm) (Figura 2). La barrera para la absorción percutánea se encuentra dentro del estrato córneo, la capa más superficial de la epidermis. La función de la capa córnea es reducir la pérdida de agua, proporcionar protección contra agentes abrasivos y microorganismos, y en general actuar como una barrera de permeabilidad al medio ambiente.

Figura 2. Estructura de la piel.



El estrato córneo es de un espesor de 10-20  $\mu\text{m}$ , compuesto por un estrato multicapa de 2 a 3 micras de espesor de células no nucleadas planas con forma poliédrica denominadas corneocitos. Los corneocitos están compuestos principalmente por queratina insoluble rodeada por una envoltura celular estabilizada por proteínas reticuladas y lípidos con enlaces covalentes. Los corneodesmosomas son uniones de membrana de los corneocitos que los interconecta y contribuye a la cohesión del estrato córneo. El espacio intercelular entre corneocitos se compone de lípidos generados principalmente de la exocitosis de cuerpos lamelares durante la diferenciación terminal de los queratinocitos. Estos lípidos son requeridos para mantener una función de barrera de la piel competente.

La epidermis se compone de 10-20 capas de células. Este epitelio pluriestratificado también contiene melanocitos implicados en la pigmentación de la piel y células de Langerhans, que participan la presentación de antígenos y las respuestas inmunes<sup>51</sup>. Como cualquier epitelio, obtiene sus nutrientes a través de la vascularización dérmica.

La epidermis es una estructura dinámica y la renovación del estrato córneo es controlada por complejo regulador de los sistemas de diferenciación celular. El conocimiento actual de la función del estrato córneo ha sido posible gracias a los estudios de las respuestas epidérmicas a la perturbación de la barrera de la piel tales como: extracción de lípidos de la piel con disolventes apolares; decapado físico del estrato córneo con cinta adhesiva; y la irritación inducida químicamente. Todas estas actuaciones experimentales conducen a una disminución transitoria de la eficacia de la barrera de la piel determinada por la pérdida de agua transepidérmica. Estas alteraciones del estrato córneo generan un aumento de la proliferación y diferenciación de queratinocitos en respuesta a esta "agresión" con el fin de restaurar la barrera cutánea. Este aumento en la tasa de proliferación de queratinocitos podría influir directamente en la integridad de la barrera de la piel alterando: la captación de nutrientes (tales como ácidos grasos esenciales), la síntesis de proteínas y lípidos, o la transformación de moléculas precursoras requerida para la función barrera de la piel.

### 1.4.2. Microbiota de la piel

El hombre vive en un entorno repleto de microorganismos, pero solamente algunos pueden llegar a ser residentes de la superficie cutánea. La piel posee mecanismos protectores para limitar su colonización y supervivencia, dependiendo en parte de su habilidad para vencerlos. La colonización bacteriana permite a las defensas cutáneas resistir frente a organismos potencialmente patógenos. Aunque en la mayoría de las veces los microorganismos viven en situación de sinergia con su huésped, en ocasiones la colonización puede convertirse en una infección clínica<sup>52</sup>.

La piel humana está colonizada por microorganismos que viven como saprofitos en la superficie, en las fisuras entre las escamas del estrato corneo y dentro de los folículos pilosos, y, en ocasiones, pueden volverse patógenos. La microbiota de la piel está formada por bacterias, hongos y parásitos, y se divide en dos grandes grupos, microbiota residente y transitoria. Los microorganismos que son capaces de multiplicarse y sobrevivir adheridos a la superficie cutánea son los llamados residentes. Los constituyentes de la microbiota transitoria simplemente son depositados en la superficie de la piel desde el medio ambiente, pero no tienen la capacidad de adherirse a ella<sup>52</sup>.

La microbiota de la piel tiene múltiples funciones importantes de homeostasis, interviene en la defensa frente a las infecciones bacterianas por medio de la interferencia bacteriana, tiene actividad sobre la degradación de lípidos de la superficie cutánea favoreciendo la función de barrera de la piel, además de ser la responsable directa de la producción de olor al degradar componentes del sudor apócrino<sup>51</sup>.

La microbiota residente está compuesta por: Bacterias corineformes y otros bacilos Gram positivos (*Corynebacterium* spp., *Brevibacterium* spp., *Dermatobacter* spp. y *Propionibacterium* spp.). Estos microorganismos se encuentran principalmente en los espacios interdigitales y en zonas húmedas. Entre los

estafilococos y otros cocos Gram positivos algunas especies tienen participación cutánea. Entre estos se encuentran los estafilococos coagulasa negativos (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus hominis*, *Staphylococcus capitis*, etc.), *Acinetobacter* spp. y otros bacilos Gram negativos, como *Escherichia coli*, *Proteus* spp., *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp. y *Pseudomonas* spp. La microbiota fúngica se encuentra representada por la familia malasseziae, que colonizan áreas sebáceas. Algunos grupos de la familia candidae también forman parte de la microbiota residente de la piel.

La microbiota transitoria, es escasa y representada por *Demodex folliculorum*, que puede llegar a ser patógeno, bacterias Gram positivas como estreptococos, estafilococos y microbiota fúngica como *C. albicans*.

La microbiota normal de la piel puede verse modificada por distintos factores, como el medio ambiente, ya que se ha visto que la humedad y la temperatura aumentan el crecimiento bacteriano. O por ejemplo, en los pacientes con diabetes mellitus, insuficiencia renal o dermatitis crónica, la probabilidad de colonización por *S. aureus* es mayor<sup>53</sup>.

La piel actúa como un órgano de barrera en dos sentidos: evitando la pérdida de agua, electrolitos y otros constituyentes corporales y bloqueando la penetración de moléculas indeseables o nocivas desde el medio ambiente. Además, por su dureza y resistencia física, disminuye los efectos de los traumatismos mecánicos y su superficie seca disminuye la conductibilidad debido a que aumenta la impedancia eléctrica. La presencia de microbiota en la superficie cutánea y la función barrera son dos de los mecanismos de protección más importantes de la piel. Estos dos mecanismos, junto con otras funciones que desarrolla la piel, como las comentadas en el apartado anterior, controlan la interrelación del medio externo con el medio interno y brindan integridad a la barrera, logrando la homeostasis cutánea<sup>54</sup>.

### 1.4.3. Factores que modifican la microbiota

A pesar de que la microbiota residente suele mantenerse bastante constante, existen una serie de factores que pueden alterar la presencia y cantidad de microorganismos. Estos factores pueden ser endógenos, secundarios al medio ambiente o a influencias bacterianas. El ingreso de una persona en el hospital altera su microbiota. Aparecen nuevos microorganismos como *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.*, corineformes resistentes a antibióticos y *Candida spp.* Los cambios en la Microbiota residente de los pacientes ingresados explicarían en parte la propensión a desarrollar IN por microorganismos más agresivos. La presencia de una enfermedad sistémica puede predisponer a la colonización o infección por diferentes microorganismos, tanto por una anomalía inmunológica como por cambios en la adherencia bacteriana. La edad de la persona también ejerce una presión importante en la microbiota<sup>52</sup>.

Los TS presentan más microorganismos patógenos como microbiota transitoria, que en algún momento pueden pasar a formar parte de su microbiota residente. La aplicación continua de sustancias detergentes en la superficie cutánea ocasiona una alcalinización de la piel, facilitando la colonización por diferentes microorganismos. El uso de antisépticos tópicos anula la microbiota transitoria y disminuye la residente<sup>52</sup>.

### 1.4.4. Evidencia de la transmisión de patógenos a través de las manos de los trabajadores sanitarios

Las infecciones relacionadas con la atención sanitaria (IRAS) se producen en todo el mundo y afectan tanto a los países desarrollados como a los países que disponen de escasos recursos. Estas infecciones contraídas en el entorno sanitario se encuentran entre las principales causas de muerte y de incremento de la morbilidad en pacientes hospitalizados. Representan una carga considerable tanto para el paciente y su familia como para la salud pública. Una encuesta de prevalencia realizada bajo los auspicios de la OMS en 55 hospitales de 14 países

que representaban a cuatro regiones de la OMS (Asia Sudoriental, Europa, Mediterráneo Oriental y Pacífico Occidental) reveló que, en promedio, el 8,7% de los pacientes hospitalizados contraían IN<sup>55</sup>.

En España existe desde el año 1990 el *Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales* (EPINE). El estudio EPINE es un sistema multicéntrico de vigilancia de las IN<sup>56</sup>, basado en el desarrollo de un estudio anual de prevalencia, que se viene realizando en un numeroso grupo de hospitales de España. Su organización corre a cargo de la *Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene*, y el desarrollo local lo ejecutan los equipos de vigilancia y control de las infecciones de los hospitales participantes. El estudio es un instrumento metodológico puesto a disposición de los hospitales para ayudarles a determinar su prevalencia de IN, de forma homogénea, estandarizada y comparable con otros hospitales. Secundariamente, mediante la agregación de los datos recogidos, permite obtener la prevalencia de infecciones en las 17 Comunidades Autónomas y para el conjunto de hospitales participantes de España. En 2007, el número de hospitales incluidos fue de 266, con un número de pacientes de 61.496 pacientes. En el año 1990 la prevalencia de enfermos con IN fue de 8,5%. La más baja del período se observó en 2004 con un 6,5%. En los últimos tres años esta cifra ha aumentado ligeramente para situarse en torno al 7%. Globalmente, en el período 1990-2007, la prevalencia de IN ha disminuido en un 17,3%. En síntesis, el análisis evolutivo de los resultados del estudio EPINE muestra que en el periodo 1990-2007 ha disminuido la prevalencia de IN en los hospitales españoles, si bien en los últimos años ha habido un ligero repunte de las cifras. Esta disminución global de la prevalencia de infecciones representa una favorable evolución del sistema asistencial hacia unos mejores niveles de calidad y seguridad para los pacientes. El nivel actual de IN en nuestro país es aceptable en el contexto europeo<sup>56</sup>.

Al considerable sufrimiento humano que causan las IRAS se suma su impacto económico. En EE. UU. el riesgo de contraer estas infecciones ha aumentado de forma constante en los últimos decenios, con los correspondientes costos suplementarios, estimados entre US\$ 4500–5700 millones anuales. En Inglaterra, se

calcula que las IN le cuestan al *National Health Service* £1000 millones anuales.

El Reto Mundial por la Seguridad del Paciente 2005–2006: «Una atención limpia es una atención más segura», centró parte de su atención en mejorar las normas y prácticas de HM en la atención sanitaria y en ayudar a aplicar las intervenciones eficaces. Como parte de este enfoque, las Directrices de la OMS sobre HM en la atención sanitaria (borrador avanzado), preparadas con la ayuda de más de 100 expertos internacionales, se encuentran en fase de ensayo o de aplicación en diversas partes del mundo; los centros piloto van desde modernos hospitales de alta tecnología en países desarrollados hasta remotos dispensarios en aldeas de escasos recursos. El desafío que afronta el Reto Mundial por la Seguridad del Paciente es una realidad de alcance mundial: hoy día, no hay hospital, consultorio, sistema sanitario, dispensario o puesto de salud que pueda negar la importancia del cumplimiento de las recomendaciones sobre HM<sup>57</sup>.

La piel de los pacientes y de los TS está implicada en la transmisión de distintos microorganismos<sup>58,59</sup>. Las manos de los TS se colonizan durante el contacto con los pacientes y de este modo contribuyen a la extensión y persistencia de brotes relacionadas con algunas bacterias. Por ejemplo, *Acinetobacter* spp. puede sobrevivir 60 minutos en las manos y más de dos semanas sobre superficies del medio ambiente hospitalario del entorno del paciente, mientras otras bacterias sobreviven menos tiempo<sup>60</sup>.

El recuento total de bacterias en las manos de los TS oscila entre  $3,9 \times 10^4$  y  $4,6 \times 10^6$  unidades formadoras de colonias (UFC)<sup>61,62</sup>. La microbiota transitoria que coloniza las capas superficiales de la piel es más fácil de retirar con un LM rutinario. Las bacterias son adquiridas por los TS durante el contacto directo con los pacientes o, a menudo por el contacto con las superficies contaminadas cercanas al entorno del paciente. En esta microbiota transitoria se encuentran microorganismos que se hallan frecuentemente asociados a los cuidados sanitarios. La microbiota residente se sitúa en las capas más profundas de la piel, es más resistente a ser eliminada y está menos frecuentemente relacionada con estas infecciones. No obstante, las

manos de los TS pueden colonizarse de forma persistente con microbiota patógena (p.ej. *S. aureus*, bacilos Gram negativos, o levaduras)<sup>60</sup>.

En los años 60, *Mortimer et al* realizaron un estudio controlado y patrocinado por los Institutos Nacionales de la Salud de EE.UU. que demostró que los niños cuidados por enfermeras que no se lavaron las manos después de manejar a un niño colonizado por *S. aureus*, tenían un índice de adquisición del microorganismo más alto y rápido que los niños cuidados por enfermeras que utilizaron hexaclorofeno para el LM<sup>63</sup>. Las investigaciones sobre diferentes brotes han encontrado una asociación directa entre las IN y la falta de personal o el aumento de la presión asistencial; a mayor carga asistencial, la adhesión a las medidas de HM es menor.

Los datos con respecto a la transmisión de microorganismos en diferentes actividades relacionadas con el cuidado de los pacientes son limitados. Los TS pueden contaminar sus manos con 102–103 UFC de *Klebsiella* spp., durante la realización de actividades “limpias” (p.ej. levantar a un paciente, tomar la frecuencia cardiaca o la temperatura; o tocando la mano de un paciente)<sup>64</sup>. Los patógenos asociados al cuidado de salud se pueden aislar de áreas colonizadas de la piel normal intacta del paciente y también de heridas infectadas. El número de microorganismos presentes en las áreas intactas de la piel de algunos pacientes puede variar desde 10<sup>2</sup> cm<sup>2</sup> hasta 10<sup>6</sup> cm<sup>2</sup> <sup>65</sup>.

Una de las maneras de cultivar las manos de los TS es mediante la impronta de la yema de los dedos en una placa de agar. El número de bacterias que se han cultivado es muy variable y oscila entre 0 y 300 UFC. La presencia de levaduras en las manos de personas sanas no sanitarias es baja, siendo su frecuencia inferior al 5%. En TS, en cambio, la prevalencia fluctúa entre el 20% en el personal facultativo y 80% en el personal de enfermería<sup>66</sup>. Dado que las manos pueden cumplir un papel importante como vehículo de transmisión exógena de levaduras hacia el paciente, lo que pudiera traducirse en un aumento de infecciones fúngicas nosocomiales, a algunos autores les parece imprescindible conocer la frecuencia de colonización de

las manos de los TS por levaduras<sup>67</sup>.

En la figura 3, se presenta una publicación de la revista *New England Journal of Medicine*<sup>68</sup> de un caso que ilustra la transmisión de microorganismos multi-resistentes en el hospital a través de las manos del personal. Un varón de 24 años es ingresado tras un traumatismo en la médula espinal, quedando tetrapléjico. Al paciente se le aísla SARM en cultivos nasales rutinarios de vigilancia. Sin embargo, entre los antecedentes personales del paciente no figuraba ni la colonización ni ninguna infección por este microorganismo. Para evaluar la posible implicación de esta colonización en el control de la IN del centro, se pidió a un TS que explorara el abdomen del paciente sin guantes. Hecho lo cual, la mano del TS se inoculó sobre la superficie de una placa de agar cromogénico suplementado con 6 µg de cefoxitina por mililitro, en la que las colonias de este microorganismo se ven de color rosa. Como se aprecia en la imagen, la colonización de la mano del TS fue muy alta. Entonces se le pidió al TS que limpiara sus manos con solución para DAM, y se volvió a realizar el cultivo, obteniéndose los resultados de la imagen de la derecha. Las fotos ilustran claramente la importancia extrema que tiene la HM en el cuidado de los enfermos, independientemente de que se sepa si están o no colonizados ni por qué microorganismos.

*Figura 3. Impronta de la mano de un TS que demuestra la colonización por SARM tras contacto directo con la piel de un paciente colonizado con el microorganismo (A). Impronta de la misma mano tras realizar DAM (B)*



*Hernández-Chavarría et al* en un estudio realizado en el año 2003<sup>69</sup>, determinaron la presencia de microorganismos en la zona subungueal de un grupo de TS de un hospital de Costa Rica. Se aisló al menos un microorganismo en el 48% de los TS, que se repartieron así: *Staphylococcus aureus*, 12%; *Staphylococcus epidermidis*, 24%; *Staphylococcus warneri*, 22% y una cepa de *Enterococcus faecalis*. También se cultivaron tres cepas de *Candida* spp. (*Candida tropicalis*, *Candida guilliermondii* y *Candida parapsilosis*). La mayoría de las veces la infección por *Candida* spp. es de origen endógeno, causada por levaduras integrantes de la microbiota autóctona del paciente (tracto digestivo). En otras ocasiones el origen de la infección es exógeno, tras la colonización de catéteres y otros dispositivos intravasculares<sup>70</sup>, o debido a la transmisión cruzada, ya que *Candida* spp. es capaz de permanecer hasta 45 minutos en las manos de los TS<sup>70</sup>.

Los índices de contaminación de las manos por el personal sanitario ha sido un tema bastante estudiado por su relevancia. *Kampt*<sup>20</sup> ha sido uno de los investigadores aportando datos como se refleja en la tabla 1 sobre el tiempo de persistencia de diferentes microorganismos en las manos y en las superficies inanimadas. Para poner de manifiesto la transmisión de patógenos por las manos de los TS entre pacientes al administrar cuidados de salud, se requiere de la siguiente secuencia<sup>55</sup>.

- Los microorganismos presentes en la piel del paciente, o que están en los objetos inanimados en la proximidad del paciente, se deben de transferir a las manos del TS mediante contacto directo.
- Estos microorganismos deben ser capaces de sobrevivir al menos varios minutos en las manos del TS.
- La HM de los TS debe de ser inadecuada u omitida o el agente de la HM ha de ser inadecuado.
- Finalmente, las manos del TS deben estar en contacto directo con otro paciente, o con un objeto inanimado de las proximidades del paciente que vaya a entrar posteriormente en contacto con él.

*Tabla 1. Índices de contaminación de las manos de personal del hospital con patógenos nosocomiales y su persistencia en las manos y en superficies inanimadas.*

Patógeno	Índices de contaminación de las manos del personal sanitario %	Tiempo de persistencia en las manos	Tiempo de persistencia en superficie inanimadas
Influenza virus	Desconocido	10-15 minutos	12-48 horas
Rhinovirus	65	Desconocido	2 horas- 7 días
Rotavirus	19,5-78,6	260 minutos	6-60 días
Salmonella spp	Desconocido	> 3 horas	6 horas- 4,2 años

La antisepsia de las manos reduce la incidencia de IRAS<sup>71,72</sup>. Diferentes ensayos han demostrado los efectos del LM simple con agua y jabón sobre los índices de infección nosocomial; así, estos índices descendieron cuando los TS realizaron LM con jabón antiséptico<sup>73</sup>. Esto es así para el conjunto de IN y para las IN consideradas por tipo de microorganismo, como, por ejemplo, en el caso de SARM<sup>74,75</sup>. Las investigaciones sobre diferentes brotes han relacionado la IN y la falta de personal o la presión asistencial con una baja adherencia a la HM<sup>76</sup>. La falta de personal de enfermería puede facilitar la expansión de SARM en las UCIs<sup>77</sup>, por la relajación del cumplimiento de las medidas de HM. Este estudio demuestra no solo la relación entre la carga de trabajo y las infecciones, sino que también destaca la causa intermedia de la transmisión microbiana: la baja adhesión a las políticas de HM.

## **2. Infecciones transmitidas a través de las manos más comunes en la edad pediátrica**

### **2.1. Infecciones respiratorias**

Las infecciones respiratorias virales son una importante causa de morbilidad y mortalidad en los primeros años de vida<sup>78</sup>, también son la primera causa de consulta por enfermedad en menores de 5 años en todo el mundo. La mayoría de las infecciones respiratorias ocurren en niños menores de 3 años y tienen una etiología viral con poca trascendencia clínica (adenovirus, rinovirus, influenza, parainfluenza, etc), también ocurren otras infecciones más graves como la bronquiolitis por virus respiratorio sincitial (VRS). Los niños que asisten a guarderías presentan entre 6,5-10,4 infecciones respiratorias por año, los índices más altos de estas infecciones ocurren entre los 7-12 meses de edad<sup>79</sup>.

Entre los niños ingresados por estas infecciones las más frecuentes fueron por VRS y por influenza<sup>80</sup>. La incidencia de infecciones respiratorias agudas en esta edad por niño y mes fue de 0,56<sup>81</sup>. Estudios realizados en América, Asia y Europa indican que entre el 17% y el 90% de los niños que consultan por infecciones respiratorias de vías altas y bronquitis reciben tratamiento antibiótico<sup>48,49</sup>.

#### **2.1.1. Costes por infecciones respiratorias en niños**

La media de coste (incluye costes directos e indirectos) por infección respiratoria aguda en los niños tratados de forma ambulatoria varía de un país a otro, estimándose entre 140-240 dólares americanos<sup>81,82</sup>. Los costes de hospitalización en EE.UU. por cada caso de bronquiolitis se estimaron en unos 5.250 dólares<sup>83</sup>. En Alemania el coste anual de las infecciones respiratorias en los niños pequeños se estimó en 213 millones de dólares americanos<sup>82</sup>. Estudios canadienses que consideraron costes directos e indirectos en niños de guarderías infantiles respecto a patologías como el resfriado común, la diarrea y los vómitos permitió estimar un

gasto medio de 260,70 dólares canadienses por episodio con un seguimiento de 273 niños durante 6 meses<sup>84</sup>. En Australia, el coste medio directo e indirecto estimado de las IRVA en preescolares desde enero de 2003 a enero de 2004 fue de 309 dólares australianos (1euro= 1,73 dólares australianos). La gripe tuvo un coste promedio de 904 dólares australianos, en comparación con el VRS que fueron 304 dólares<sup>81</sup>. En Chile en estudios realizados con 149 niños menores de 4 años asistentes a guarderías y un seguimiento de 4 meses encontraron un coste directo medio por infección respiratoria de 129 dólares en lactantes y 53 dólares americanos en preescolares; con un predominio de las IRVB en lactantes y elevado consumo de antibióticos, en este estudio recibieron tratamiento antibiótico el 42,6%<sup>85</sup>.

En Noruega la estimación de costes (directos e indirectos) de la temporada de gripe 2005-2006 suponiendo una tasa de ataque de 7,5% fue de 250 millones de dólares americanos de los cuales el 90% eran debido a costes indirectos<sup>86</sup>.

### **2.1.2. Resfriado común**

#### *Epidemiología*

El rinovirus es el agente causal más común de las infecciones respiratorias de vías altas tanto en niños como en adultos<sup>87</sup>.

El resfriado común es la enfermedad pediátrica más frecuente, y a ella se dedica buena parte del tiempo asistencial del pediatra y una parte considerable de recursos asistenciales y económicos de la Salud Pública. El impacto de esta enfermedad sobre la Salud Pública es incalculable por la cantidad innumerable de primeras visitas médicas, controles repetidos sanitarios no programados, absentismo escolar y prescripciones farmacéuticas innecesarias<sup>88</sup>. En los últimos años, desde la introducción de las técnicas de reacción en cadena de polimerasa (PCR), es cuando se ha empezado a conocer la importancia de las infecciones por rinovirus como causante de infecciones de vías bajas en lactantes<sup>89</sup> o como desencadenante de exacerbaciones de asma en escolares<sup>90</sup>.

El resfriado común es una enfermedad presente todo el año, con máxima incidencia en otoño y primavera. La incidencia anual en los niños oscila entre 3 y 6 episodios, pudiendo triplicarse en el 2º-3º año de vida o en el primero de guardería. El gran número de virus implicados (101 serotipos de rinovirus) impide el desarrollo de una inmunidad absoluta ante la enfermedad<sup>91</sup>.

La transmisión se produce sobre todo, por contacto de persona a persona con autoinoculación por secreciones contaminadas en las manos, de ahí la importancia del lavado frecuente de las manos para disminuir la cadena de transmisión. Con menor frecuencia se produce por la inhalación de aerosoles que se producen al hablar, toser o estornudar. Los virus persisten varias horas en las secreciones, en las manos o en otras superficies<sup>92</sup>. La tasa de ataque en exposiciones de corta duración resulta muy baja, pero es elevadísima en caso de contacto de varias horas diarias (escuela y domicilio).

### *Clínica*

El periodo de incubación es de aproximadamente 2-4 días. La clínica consiste en una combinación de fiebre, tos, rinorrea, obstrucción nasal, estornudos, lagrimeo y congestión ocular, con una duración de 4 a 10 días. La eliminación del virus es máxima entre el segundo y el séptimo día, pero puede durar hasta dos semanas; por lo que ninguna medida de aislamiento para romper la cadena de contagio resulta efectiva en la práctica. Estudios españoles realizados por *Calvo et al* en el año 2007<sup>93</sup> encontraron que el rinovirus fue el agente viral que con más frecuencia se detectó en pacientes con sibilancias de repetición o crisis asmáticas en la infancia, y uno de los agentes más frecuentemente implicados en las infecciones respiratorias que originaban ingresos hospitalarios. En los niños menores de 2 años hospitalizados por IRVA e infección respiratoria de vías bajas (IRVB) fue el segundo agente viral, tras el VRS, más frecuentemente detectado. En los niños mayores es el virus más frecuentemente implicado como desencadenante de exacerbaciones asmáticas en las épocas de circulación de este agente<sup>94,95</sup>.

## *Prevención*

La higiene de las manos frecuente y las medidas higiénicas en la escuela, en el hogar y otros lugares en los que es frecuente la transmisión pueden ayudar a disminuir la diseminación de los rinovirus<sup>92</sup>.

### **2.1.3. Gripe o influenza**

La gripe es una enfermedad infecciosa de etiología vírica (virus influenza), muy contagiosa, de gravedad variable que se observa preferentemente en los meses fríos y cursa de forma epidémica. La epidemia anual de gripe se presenta en los países templados en las estaciones de otoño e invierno, entre noviembre y febrero, si bien en España, diciembre y enero son los meses con más frecuencia de inicio del brote en los últimos años. La epidemia suele durar entre 4 y 6 semanas, con un pico a las 2-3 semanas de su inicio. Los brotes epidémicos en una comunidad suelen durar entre 6 y 8 semanas<sup>96</sup>. La circulación simultánea de 2 ó 3 cepas de virus entre la comunidad puede comportar prolongación de la gripe hasta 3 o más meses<sup>97</sup>. La diseminación entre la comunidad es muy rápida. El inicio de la epidemia de gripe es fácilmente reconocible por el aumento marcado del absentismo escolar y laboral, la frecuencia de consultas en atención primaria (AP), en servicios de urgencias primarios, domiciliarios y hospitalarios de todas las edades. En pediatría, se observa un marcado aumento de la edad media de los niños visitados en consultas de AP y urgencias hospitalarias<sup>98</sup>.

En España el nivel de intensidad de la actividad gripal en la temporada 2009-2010 ha sido moderada y asociado durante el periodo de la onda epidémica, a un predominio casi absoluto de aislamientos del virus de la gripe A (H1N1). Las tasas más altas de incidencia de la enfermedad se registraron en niños menores de 15 años. La incidencia máxima de la enfermedad se alcanzó en la semana 6/2010 con una tasa de 259,69/100.000 habitantes (Fuente: Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Andalucía, 2010).

La gripe en Andalucía durante la temporada 2009-2010 se ha caracterizado por un “pico epidémico” en las semanas 4 y 5/2010 con tasas de 248,7 y 247,5 por cien mil habitantes respectivamente. La onda epidémica tuvo lugar entre las semanas 2 y 7, en este periodo se declararon el 76% de los casos totales. La distribución por grupos de edad fue la siguiente:

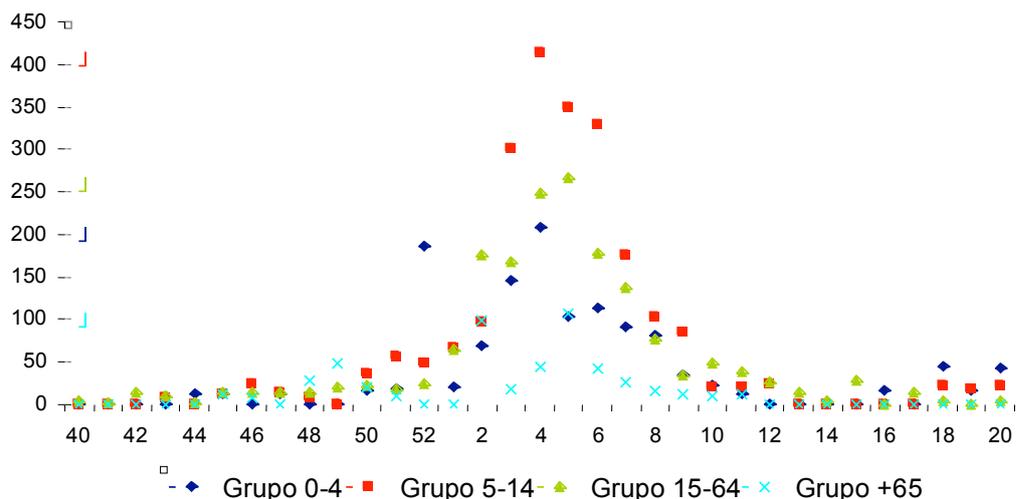
- a) de 0-4 años 110 ( 7,7%)
- b) 5-14 años 388 (27%)
- c) 15-39 años 388 ( 36,1%)
- d) 40-64 años 362( 25,2%)
- e) Mayores de 64 años 58 (4%)

En la evolución semanal de la incidencia por grupos de edad, el grupo de edad con mayores tasas durante la fase de onda epidémica fue el de 5 a 14 años, siendo el grupo de mayores de 64 años el menos afectado.

*Figura 4. Actividad gripal en Andalucía en la temporada 2009-2010. (Fuente: Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Andalucía 2010).*

### Gripe Centinela. Andalucía. 2009-2010.

Tasas semanales (x 100.000 hbs.) por grupos de edad (años).



Los menores de 24 meses constituyen un grupo de riesgo y los escolares son una fuente importante de contagio<sup>99</sup>. La gripe afecta anualmente al 10-20% de la población de EE.UU. En este país da lugar a 134.000 hospitalizaciones y causa una media de 36.000 muertes de las que el 90% son ancianos, lo que representa un coste humano y socio-laboral de extraordinarias dimensiones<sup>100,101</sup>. En niños el virus de la gripe produce unas 25.000 hospitalizaciones<sup>102</sup>. Los gastos relacionados con la gripe en EE.UU. se estiman entre 11-18 billones de dólares anuales incluyendo cuidados médicos, medicación, absentismo escolar y laboral<sup>103,104</sup>. Estudios realizados en los servicios de urgencias del Children's Hospital Boston en niños menores de 7 años encontraron que la media de consultas a servicios de urgencias por influenza fue de 37 por cada 1.000 consultas por año; el índice de visitas por año a servicio de urgencias fue 10-18 por 1.000 niños, con índices más altos en los menores de 2 años<sup>105</sup>.

La gripe es una enfermedad insuficientemente valorada en pediatría, ya que a pesar de ser una infección muy frecuente en la edad infantil, el diagnóstico de la gripe es poco habitual, tanto en AP como hospitalaria<sup>106</sup>. Sin embargo, la gripe tiene un gran impacto médico-social por las visitas médicas que genera, absentismo escolar en los niños y laboral de los familiares y por el consumo de antibióticos, antitérmicos y medicación sintomática que origina<sup>46,107</sup>.

Un estudio prospectivo realizado en 313 escolares contabilizó 28 episodios de enfermedad asociados a una pérdida de 63 días de clases por cada 100 niños durante la epidemia de influenza 2000-2001. También ocurrieron 22 casos secundarios de enfermedad en las familias y 20 días de pérdida de trabajo por cada 100 niños<sup>108</sup>.

La gripe es una causa importante de hospitalización en los niños menores de 2 años<sup>109,110</sup>. Además los niños y jóvenes presentan las tasas de ataque más altas en periodos epidémicos, oscilando entre un 15-42%, siendo por otra parte una importante fuente de contagio, también son más transmisores y durante más tiempo que los adultos<sup>46,108</sup>. La mayoría de los estudios epidemiológicos demuestran

que la población infantil es la responsable de la introducción, difusión y probablemente, del mantenimiento de la gripe en la familia y en la comunidad<sup>111,112</sup>. *Carcione et al* durante la pandemia de virus de la gripe H1N1 en Australia encontraron que la tasa de ataque secundario de ILI (“*influenza-like illness*” o síndrome gripal) entre los familiares del caso índice fue de 14,5% y que la transmisión a otros miembros del hogar se produjo en el 27,9%<sup>113</sup>, en la misma pandemia *Looker et al* observaron una tasa bruta de ataque secundario del 33%, las mayores tasas fueron en los hogares con mayor número de niños<sup>114</sup>.

En otros estudios realizados en Grecia (Atenas) en niños entre 6 meses y 14 años, durante dos temporadas de gripe, han encontrado que el 13,4% de las consultas durante la onda epidémica se debían a gripe y que por cada niño enfermo los padres perdieron 1,3 días de trabajo, requirieron una media de 1,36 visitas durante su enfermedad y en un 40% se prescribieron antibióticos<sup>115</sup>. La tasa de consultas ambulatorias durante una epidemia de gripe en niños sanos con edades entre 6 y 23 meses fue de 14,4 por cada 100 persona y mes<sup>116</sup>.

La transmisión se produce de persona a persona, mediante gotitas de pflugge generadas al toser, estornudar y hablar, especialmente en locales cerrados. Más raramente puede transmitirse la infección por contacto directo de persona a persona o por contacto indirecto (persona-fómite-persona) de las secreciones respiratorias de los infectados.

Las manos son una importante vía de transmisión si acceden directamente a secreciones o a objetos contaminados y después se llevan las manos a la boca o a la nariz antes de lavarse. Los virus pueden sobrevivir 24-48 horas sobre superficies lisas y unas 8-12 horas en superficies porosas como las de los pañuelos o ropa y desde estas superficies cabe la posibilidad de transmisión a las personas<sup>96</sup>.

## *Clínica*

El periodo de incubación oscila entre 48-72 horas. Su comienzo es brusco y se caracteriza por coriza, conjuntivitis, faringitis y tos seca. La gripe se acompaña de signos sistémicos como fiebre alta, mialgia, malestar general y cefalea en mayor medida que las infecciones causadas por otros virus respiratorios. También pueden asociarse síntomas como vómitos, dolor abdominal y diarrea. La duración típica de la enfermedad febril es de 2-4 días. La gripe es una enfermedad menos definida en los niños pequeños y en los lactantes y las manifestaciones se pueden localizar en cualquier región del tracto respiratorio. Los niños pueden presentar fiebre alta y aspecto séptico, lo que conlleva múltiples pruebas diagnósticas<sup>110,117</sup>.

## *Prevención*

Vacunación: la inmunización mediante la administración de vacunas constituye el principal medio de prevención de la gripe en términos de coste-eficacia y de coste-beneficio. La vacunación confiere protección al 70-90% de la población vacunada durante un periodo de 4-6 meses, por lo que esta vacuna debe aplicarse anualmente en otoño, desde primero de octubre hasta finales de noviembre<sup>106</sup>.

Para los niños y sus cuidadores se insistirá en el lavado de las manos con agua y jabón si se ensucian con secreciones respiratorias, bastando con frotarlas con alcohol durante 15-20 segundos si no se las han ensuciado<sup>96</sup>.

### **2.1.4. Coberturas vacunales de gripe en niños sanos**

La vacunación antigripal es una medida preventiva recomendable en la infancia, con beneficios para la salud (tanto de forma directa como poblacional) y, probablemente, incluso coste-efectiva ante una estrategia de vacunación universal<sup>118</sup>. Sin embargo, las recomendaciones sobre la vacunación antigripal no son homogéneas entre los países, con llamativas diferencias entre las recomendaciones actuales entre EE.UU. y Europa.

En Europa, a pesar de las recomendaciones de grupos de expertos<sup>119,120</sup>, los niños son vacunados de forma infrecuente frente a la gripe<sup>121</sup>. Solo Finlandia ha implementado la vacunación universal de niños entre 6 y 35 meses desde el año 2007<sup>122</sup>.

En España, la cobertura vacunal en niños sin factores de riesgo fue de alrededor de un 9% en la temporada 2006-2007, alrededor de un 7% en niños entre 6 y 23 meses y de un 6,8% en niños entre 2 y 15 años de edad<sup>123</sup> y de un 12% en la 2007-2008, similar al resto de países de Europa que oscila entre un 9,5% y un 28,7%<sup>121</sup>.

La recomendación de vacunar a los niños sanos entre los 6 y 23 meses de edad se estableció por primera vez en EE.UU. en el año 2003. En años posteriores, concretamente a partir de 2007, esta recomendación se extendió a niños con más edad ampliando el margen de edad hasta los 59 meses (Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) 2007). Pero fue en 2010 cuando se estableció la vacunación antigripal estacional de forma universal a partir de los 6 meses de edad (ACIP 2010)<sup>124</sup>. Estas indicaciones se han ratificado en el último año, tanto por el ACIP como por la American Academy of Pediatrics<sup>125</sup>. Los principales argumentos para extender la inmunización a estos lactantes sanos son los siguientes: los niños son el factor fundamental en la cadena de transmisión de la enfermedad, debido a dos hechos diferenciales con los adultos que son que la carga viral en secreciones respiratorias es mayor y dura más tiempo; por otra parte, la tasa de hospitalización por gripe es más alta en los niños que en los adultos, de forma que en los menores de 2 años la tasa de hospitalización es similar (o superior) a la de los mayores de 65 años oscilando entre 150-190 casos por 100.000 en menores de 24 meses y entre 500-1.000 casos por 100.000 en menores de 12 meses; y por último, la gripe en los niños es motivo de un elevado consumo de recursos: consultas en AP y/o urgencias, hospitalizaciones, gasto farmacéutico y absentismo escolar de los niños y laboral de los padres.

### 2.1.5. Coberturas vacunales de gripe en grupos de riesgo

Los pacientes pediátricos con patología de base, como los afectados de enfermedades crónicas, los receptores de trasplantes, los infectados por el virus de la inmunodeficiencia humana y los afectados de enfermedades neoplásicas, entre otros, representan una población de riesgo desde edades cada vez más precoces<sup>126</sup>. Existe un amplio consenso en la literatura médica sobre la recomendación de vacunar a estos pacientes<sup>124,127</sup>. Sin embargo, la cobertura vacunal es muy escasa con oscilaciones que varían entre el 10% y el 35% anualmente en distintas publicaciones<sup>127-130</sup>.

En una estimación realizada en EE.UU. por el CDC sobre la cobertura vacunal para la temporada 2004-2005, se observó que fue del 26,8% en los niños de 2 a 17 años con patologías de riesgo<sup>131</sup>. En España, la cobertura vacunal en la temporada 2006-2007 fue de un 36% y de un 38% en la temporada 2007-2008 en pacientes susceptibles menores de 15 años<sup>121</sup>.

Hay que tener en cuenta que la respuesta vacunal en niños pertenecientes a grupos de riesgo es menor que la de niños sanos<sup>132</sup>. Los estudios de eficacia vacunal realizados en niños sanos con edades comprendidas entre los 3 y los 9 años muestran tasas de eficacia del 56%<sup>133</sup>. En niños con asma la eficacia vacunal estimada oscila entre el 22% y el 54% en pacientes de 2 a 6 años de edad, y el 60% y el 78% en los niños de 7 a 14 años<sup>134</sup>.

Es importante siempre plantear la causa de la baja cobertura vacunal de la población y en especial de los pacientes con indicación específica como los niños pertenecientes a grupos de riesgo. En un estudio realizado en España observaron que más del 90% de los pacientes que no estaban vacunados, no habían recibido ninguna recomendación por parte de los profesionales que los atendían en relación a la necesidad de estar inmunizados<sup>126</sup>. Este hecho, descrito también en estudios previos realizados en EE.UU.<sup>135,136</sup>, obliga a plantearse los motivos por lo cuales los pediatras no tienden en general a recomendar la vacunación antigripal en niños de

alto riesgo. Distintos expertos han evaluado este aspecto, y han descrito como principales motivos de no vacunación la baja percepción del riesgo de complicaciones de la gripe y las dudas sobre la eficacia de la vacuna<sup>137,138</sup>.

## **2.2. Infecciones gastrointestinales**

### **2.2.1. Impacto en Salud Pública de las gastroenteritis**

La diarrea aguda es uno de los problemas de Salud Pública más importantes por ser muy prevalente en países en vías de desarrollo. Las enfermedades diarreicas son una de las causas principales de morbilidad y mortalidad en niños en todo el mundo<sup>139</sup>.

En EE.UU. se producen alrededor de 20-35 millones de episodios de diarrea cada año entre los 16,5 millones de niños menores de 5 años de edad, lo que a su vez da lugar a 2,1-3,7 millones de consultas médicas, 220.000 hospitalizaciones, 924.000 días de hospitalización y 300-400 muertes<sup>140</sup>. En los países desarrollados la mortalidad es baja (325-425 casos por año), pero la morbilidad sigue siendo alta (38 millones de casos por año) siendo motivo frecuente de ingreso hospitalario (9% en niños menores de 5 años), por lo que el coste económico por estancia hospitalaria sigue siendo alto<sup>141</sup>.

Estudios realizados en Europa estimaron que entre un 6-11% de todas las hospitalizaciones de niños menores de 5 años son debidas a gastroenteritis aguda (GEA) y una media del 40% (rango 14-54%) de las hospitalizaciones por GEA son atribuibles a infección por rotavirus. La tasa de incidencia media de hospitalización por rotavirus fue de 3 por 1.000 niños menores de 5 años (rango 0,3-11,9 por 1.000)<sup>142</sup>. En España, los ingresos hospitalarios por GEA en el año 2001 en menores de 14 años llegó a superar los 13.500 pacientes/año. El desglose por edades se puede observar en la tabla 2<sup>143</sup>.

Tabla 2. Ingresos por gastroenteritis por grupos de edad en España 2001.

Grupo edad	GEA atendidas en Hospital				Ingresos por GEA			
	Total GEA		Rotavirus		Total GEA		Rotavirus	
	Nº de casos	Tasa*	Nº de casos	Tasa*	Nº de casos	Tasa*	Nº de casos	Tasa*
0 años	5560	1394,2	2227	558,4	4087	1024,8	1429	358,3
1-4 años	7501	498,7	1859	123,6	6410	426,2	1547	102,9
5-9 años	2252	116,8	82	4,3	2028	105,2	67	3,5
10-14 años	1188	57,8	18	0,9	1047	50,9	14	0,7

\* Tasa por 100.000 habitantes.

En una revisión de 27 estudios prospectivos realizados en 20 países, publicados desde 1990 a 2000, se estimó una incidencia de diarrea de 3,8 episodios por niño y año en el grupo de 0-11 meses y 2,1 episodios por niño y año en los de 1-4 años<sup>144</sup>.

La diarrea aguda es el tercer motivo de consulta al pediatra de AP (después de la fiebre y la tos) y también es motivo frecuente de consulta en Urgencias Hospitalarias<sup>139</sup>.

## 2.2.2. Generalidades

### *Epidemiología*

La gastroenteritis de causa infecciosa es prevalente en nuestro medio, aunque menos grave que en países en vías de desarrollo. Puede aparecer como casos esporádicos o en brotes en guarderías, hospitales, familias y comunidades cerradas. En estos lugares son frecuentes los brotes de enfermedades infecciosas debido a la susceptibilidad de estos colectivos a la infección, su estrecha dependencia de cuidadores y el riesgo de contacto con fómites u objetos contaminados en el curso del brote<sup>145</sup>. En los países industrializados se describen brotes epidémicos en relación con los alimentos o el agua de bebida contaminada, también se conoce la transmisión a partir de animales domésticos de compañía.

Predomina en lactantes y niños pequeños, quienes son más susceptibles a la deshidratación<sup>139</sup>.

La transmisión suele ser de una persona a otra por vía feco-oral o por ingestión de agua o alimentos contaminados<sup>140</sup>.

### *Clínica*

El periodo de incubación es variable en función del agente etiológico: Rotavirus (24-72 horas), *Salmonella* (6-72 horas), *Campylobacter* (1-7 días)<sup>139</sup>.

La clínica que produce depende también del agente causal, soliendo presentar vómitos, fiebre, diarrea, dolor abdominal etc., con una duración aproximadamente de una semana.

### *Costes*

*Parada et al* realizaron un estudio prospectivo observacional durante un año (1 de junio de 2003 a 1 junio de 2004) de pacientes de 1 mes a 14 años de edad que ingresaron en el Hospital de Palamós (Girona) por GEA con clínica de diarrea y/o vómitos. Durante el periodo de estudio hubo 393 ingresos en niños de 1 mes a 14 años (24,2 ingresos/1.000 habitantes/año) de los cuales el 16,5% (65 pacientes) fueron diagnosticados de GEA. Se aisló algún microorganismo en el 68,6% de los pacientes con estudio microbiológico (35% rotavirus, 31,3% *Salmonella*, 1,9% *Shigella*). Recibieron sueroterapia el 89,2% de los pacientes y el 20% antibioterapia. La estancia media fue de 3,1 días. El coste médico directo fue de 44.254 € (media: 710,4 € por paciente, intervalo de confianza del 95% (IC 95%): 616,37-804,56 €), siendo el 82,9% del coste generado por la estancia hospitalaria; al gasto sanitario se debería sumar el coste de la pérdida de horas de trabajo por parte de los padres, desplazamientos para las visitas médicas, la pérdida de días de escolarización etc.<sup>146</sup>.

En un estudio prospectivo, multicéntrico, observacional, llevado a cabo durante el período 2004-2005 en países de la UE (en el que participó España) en niños menores de 5 años con GEA por rotavirus, la proporción de padres que presentaron absentismo laboral estuvo entre el 39%-91% en los niños que precisaron hospitalización, entre el 44% y el 64% en los que acudieron a servicios de urgencias y entre el 20%-64% de los atendidos en AP. El número medio de días de trabajo perdidos por los padres u otras personas que cuidan a niños osciló entre 2,3 días a 7,5 días<sup>147</sup>.

### *Prevención*

Los métodos más eficaces para prevenir las diarreas infecciosas son<sup>139</sup>:

1. Fomentar la lactancia materna en lactantes.
2. Mejorar las condiciones higiénico-sanitarias de la población.
3. Reforzar la higiene en el medio familiar, en la guarderías, colegios. Limpieza adecuada de las manos y limpieza de los objetos o fómites empleados en la manipulación de niños con diarrea.
4. Educar a la población sobre las posibles fuentes de infección y la forma transmitirse. Lavarse las manos antes de preparar los alimentos, antes de comer, después de ir al aseo, después de cambiar los pañales a los niños pequeños etc.
5. Vacunación frente a rotavirus.

### **2.2.3. Infecciones víricas**

En la edad infantil más del 80% de las diarreas agudas son producidas por infecciones (víricas, bacterianas, parasitarias). El principal agente etiológico en nuestro medio es el rotavirus que es responsable del 20% al 46% de GEA en niños menores de 2 años. La edad de máxima afectación es en menores de 2 años. Concretamente el mayor número de casos se concentra entre los 3-12 meses, con predominio en los meses de invierno<sup>148</sup>. Estudios realizados en la UE el rotavirus

fue la causa más frecuente de hospitalizaciones por GEA. Se estima que produce anualmente entre 72.000 y 75.000 hospitalizaciones entre los 23 millones de niños menores de 5 años que viven en UE, con coste medio de 1.417€ por caso. La incidencia anual de hospitalización en los menores de 5 años fue 0,3-11,9/1.000 niños menores de 5 años (media 3/1.000)<sup>142</sup>. En España se realizó un estudio retrospectivo en la Comunidad de Madrid para estudiar los ingresos hospitalarios producidos por el rotavirus en niños menores de 5 años durante el periodo 1999-2000, siendo la incidencia anual de hospitalizaciones por GEA de 69 casos por 10.000 niños menores de 5 años<sup>143</sup>. El 14% de los 32.541 casos de infección producidos por patógenos responsables de GEA notificadas al Sistema de Información Microbiológica fueron producidos por rotavirus. La incidencia anual de hospitalizaciones atribuibles al rotavirus fue de 12 casos por 10.000 niños menores de 5 años. La estancia media hospitalaria fue 4 días, el número medio anual de días de hospitalización fue de 1.382 días y el coste de 565.907 €. El exceso de hospitalización durante los meses epidémicos para rotavirus (diciembre y enero) fue del 67%<sup>143</sup>.

#### **2.2.4. Infecciones bacterianas**

Las bacterias se aíslan en un porcentaje que oscila alrededor del 20% siendo los más frecuentes, *Salmonella spp*, *Campylobacter spp*, *E. Coli* y *Yersinia enterocolítica*<sup>149</sup>.

Estudios realizados por *Alcalde et al*<sup>148</sup> en el año 2002 sobre pacientes ingresados en el hospital de Valladolid por GEA desde 1987 hasta el año 2000 encontraron que el germen más frecuente fue el rotavirus representando el 46,5%; dentro de las bacterias la más frecuente fue *Salmonella spp* representando el 32,6% de los enteropatógenos en general y el 65,2% de las bacterias. El *Campylobacter spp* supuso el 19,3% de los coprocultivos bacterianos positivos. La incidencia de niños ingresados por diarrea fue de 10,4%<sup>148</sup>. En la tabla 3 se aprecia cómo en el año 2005 la *Salmonella spp*. seguía siendo uno de los patógenos más implicados

como causa de GEA, según una encuesta realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE)<sup>150</sup>.

*Tabla 3. Morbilidad hospitalaria de las GEA en el año 2005 según el INE.*

□

*Encuesta de morbilidad hospitalaria 2005 en España (INE), según diagnóstico principal al alta (CIE9MC) y edad.*

Enfermedad	1-4 años	5-14 años
Infección intestinal mal definida	2.131	872
Salmonelosis y otras intoxicaciones alimentarias	1.186	1.043

*Estancias medias hospitalarias (días) en España (INE) según diagnóstico principal al alta y edad.*

Enfermedad	1-4 años	5-14 años
Infección intestinal mal definida	3	3
Salmonelosis y otras intoxicaciones alimentarias	5	5

*Encuesta de morbilidad hospitalaria 2005 (INE), resultados de CC.AA. y provincias según la lista reducida Eurostat (OCDE/OMS), diagnóstico principal al alta según comunidad autónoma y provincia*

	Infección Intestinal Mal Definida			
	< 1 año	1-4 años	5-9 años	10-14 años
Andalucía	287	482	150	87
Almería	36	55	20	8

La incidencia general de diarrea por *Salmonella* spp. en nuestro medio oscila entre el 2% y el 17%<sup>151</sup> de los casos de diarrea infecciosa; en los países desarrollados se ha señalado como la bacteria más frecuente<sup>152</sup>. En las últimas décadas representa un verdadero problema en los países industrializados debido principalmente a la globalización, el comercio y el cambio mundial en los hábitos alimenticios. En un estudio de un brote de *Salmonella* spp. ocurrido en 2004, que afectó a 22 niños con edades comprendidas entre los 3 meses y los 3 años ocurrido

en una guardería en Oviedo, calcularon unas tasas de ataque para los casos confirmados con respecto a los posibles de un 27,2% frente a 23,5% en los niños y de 0 frente a 26,5 para el personal del centro. La fuente de infección no pudo ser identificada, aunque según la evolución temporal de los casos se podría considerar que el modo de transmisión fue el contacto persona-persona entre las cuidadoras del centro y los niños, lo que habría facilitado la diseminación feco-oral, característica de este tipo de procesos<sup>145</sup>. En los brotes de salmonelosis en instituciones, la fuente de infección y la vía de transmisión desempeñan un papel importante y suelen ser difíciles de identificar. La fuente de infección y la vías de transmisión más comunes son animales<sup>153</sup>, manos del personal cuidador<sup>154</sup>, utensilios de aseo y médicos<sup>155</sup>, así como alimentos<sup>156</sup>.

La prevalencia de GEA por *Campylobacter spp* oscila entre el 0,5% y el 14% de todas las diarreas, siendo más elevada en el lactante. En el momento actual la frecuencia de GEA por este microorganismo va aumentando incluso en países desarrollados<sup>151</sup>.

El *Campylobacter jejuni* es la causa más frecuente de GEA en EE.UU. y se estima que afecta a alrededor de dos millones de personas cada año. El coste anual se estima entre 1,3-6,2 billones de dólares por año<sup>157</sup>.

Un estudio sobre la incidencia de infecciones intestinales más frecuentes en Castellón durante el año 2000 encontró que el *Campylobacter spp.* presentó las tasas más altas 114,5/100.000, seguido por el rotavirus 94,7/100.000, y *Salmonella spp.* 83/100.000. El rotavirus predominó en menores de un año, el *Campylobacter spp.* de 1-4 años con pico máximo en el segundo año de vida, mientras que la *Salmonella spp.* predominó a partir de los 5 años de edad. Las tasas de casos hospitalizados tuvieron un patrón diferente, con rotavirus en primer lugar 34,9/100.000, *Salmonella spp.* 21,7/100.000, y *Campylobacter spp.* 9,9/100.000. Exceptuando un brote de *Salmonella spp.* no hubo más brotes en ese periodo<sup>158</sup>.

## **3. Preparaciones usadas para la higiene de manos**

### **3.1. Jabón de arrastre no antiséptico**

Los jabones son productos a base de detergentes que contienen ácidos grasos e hidróxidos esterificados de sodio o de potasio. Su actividad limpiadora se puede atribuir a sus características detergentes, que dan lugar a la retirada de la suciedad, de los depósitos y de las diferentes sustancias orgánicas de las manos. El LM con jabón puede eliminar fácilmente la flora transitoria presente en las manos. Sin embargo, en varios estudios el LM con jabón no pudo eliminar los patógenos de las manos del personal del hospital<sup>159,160</sup>. Los jabones pueden producir irritación y sequedad de la piel<sup>161</sup>. Estudios realizados por Luby en hogares de Karachi sobre el LM con jabón (no antimicrobiano) comparándolo con el antimicrobiano no encuentra diferencias significativas en cuanto a infecciones respiratorias, diarrea e impétigo, entre los hogares que usan jabón (no antimicrobiano) frente a los que sí lo usan<sup>23</sup>.

### **3.2. Jabón antiséptico**

Reciben el nombre de antisépticos los biocidas que destruyen o inhiben el crecimiento de microorganismos sobre tejidos vivos. Son menos tóxicos que los desinfectantes, que se diferencian de los antisépticos porque los primeros se usan sobre superficies u objetos inanimados. En la tabla 4 se describen los principales antisépticos<sup>162</sup>.

Tabla 4. Principales antisépticos utilizados en la práctica clínica.

Grupo Químico	Clases	Productos
Alcoholes	-	Etílico, Isopropílico
Biguanidas	-	Clorhexidina
Halogenados	Yodados	Soluciones de yodo Yodórforos
		Hexaclorofeno Triclosán
Fenoles	Bifenoles Halofenoles	Cloroxilenol
	Aniónicos Catiónicos	Jabones
Tensioactivos		Derivados de amonio cuaternario Nitrato de plata Sulfadiacina argéntica
Metales pesados	Sales de plata Mercuriales	Mercurocromo Mertiolato
		Triclocarbán Propamidina
Anilinas	-	Dibromopropamidina
Oxidantes	-	Peróxido de hidrógeno

### Clorhexidina

Pertenece al grupo químico de las biguanidas (clorofenilbiguanida). La clorhexidina es la biguanida con el poder antiséptico mayor. Su absorción por difusión pasiva a través de las membranas es extraordinariamente rápida tanto en bacterias<sup>163</sup> como en levaduras<sup>164</sup>, consiguiéndose el efecto máximo en 20 segundos.

### Yodo

Es un bactericida eficaz, pero con bastantes inconvenientes como precipitación en presencia de proteínas, produce manchas en ropa y piel, es irritante y alergénico y puede retrasar la formación de la cicatriz en heridas, sobre todo si se aplica de forma continuada.

### *Yodóforos*

La polivinilpirrolidona y otros polímeros neutros (glicoles, polivinilalcoholes, ácidos poliacrílicos, poliamidas, polisacáridos) se unen con el yodo libre, originando complejos en los que el yodo está unido débilmente con átomos de O<sub>2</sub> del polímero. Mantienen la actividad germicida del yodo y lo liberan lentamente al actuar como un reservorio del mismo. Por este motivo, no presentan los inconvenientes del yodo metálico.

### *Fenoles*

El fenol se ha considerado clásicamente como el antiséptico y desinfectante estándar, induce una alteración de la permeabilidad de la membrana citoplasmática, lo que produce una progresiva salida de constituyentes intracelulares y, si aumenta la concentración, se provoca la lisis y la destrucción microbiana. Los fenoles poseen actividad bacteriostática o bactericida (según la concentración), fungicida y vermícida, pero, en general, no esporicida.

## **3.3. Gel hidroalcohólico**

### **3.3.1. Características generales**

La mayoría de los antisépticos de las manos en base alcohólica contienen isopropanol, etanol, propanol o una combinación de estos productos. La actividad antimicrobiana de los alcoholes se puede atribuir a su capacidad para desnaturalizar las proteínas<sup>165</sup>.

Las concentraciones más efectivas están entre el 60% y el 95% según el tipo de alcohol. La equivalencia de actividad entre los diferentes alcoholes es la siguiente: 77% de etanol equivale a 60% de isopropanol y 42% de propanol. Concentraciones más altas son menos potentes porque las proteínas no se desnaturalizan fácilmente en ausencia de agua<sup>165</sup>. Para minimizar los problemas de

sequedad de la piel y los problemas de dermatitis, generalmente se utilizan concentraciones no superiores al 70% y con sustancias emolientes. Las concentraciones de alcohol en antisépticos para la frotación de manos están expresadas, a menudo, como porcentaje de volumen.

Se establece el siguiente orden en el ranking de actividad bactericida, n-propanol en primer lugar, seguido del isopropanol y por último el etanol. En cuanto a la actividad virucida, el etanol es más potente que el propanol<sup>166</sup> ([NO STYLE for: Leutscher E 2006]).

Los alcoholes tienen actividad germicida “in vitro” excelente contra bacterias gram positivas y gram negativas, *Mycobacterium tuberculosis*, hongos y virus<sup>167</sup>. Ciertos virus (lipofílicos) con envoltura (VIH, virus hepatitis B y C, el virus herpes, virus influenza y VRS entre otros) son sensibles a los alcoholes en los test in vitro<sup>165,168</sup>. Los alcoholes son menos eficaces frente a virus sin envoltura (virus hepatitis A y E, o los enterovirus)<sup>169</sup>. El etanol al 70% fue más eficaz que el jabón antiséptico o el jabón simple en la reducción de colonias de rotavirus en los dedos<sup>170</sup>. Un estudio realizado por *Sattar et al* encontraron que el etanol al 60% redujo las colonias adquiridas de 3 virus sin cubierta (rotavirus, adenovirus, rinovirus)<sup>19</sup>.

Numerosos estudios han documentado la actividad antimicrobiana de los alcoholes “in vivo”. Los alcoholes reducen con eficacia la flora bacteriana en las manos. Normalmente, el resultado de los registros de reducción de flora bacteriana de las manos contaminadas artificialmente en un test de prueba tienen un promedio de reducción de la cantidad de flora bacteriana de 3,5 log 10 después de 30 segundos de aplicación y 4,0-5,0 log 10 después de un minuto<sup>171</sup>.

Los alcoholes son rápidos germicidas cuando son aplicados a la piel pero no tienen ninguna actividad residual apreciable (efecto remanente). Sin embargo, el crecimiento posterior de las bacterias en la piel ocurre lentamente tras el uso de antisépticos en base alcohólica para las manos, probablemente debido a que los

alcoholes tienen efecto subletal en algunas de las bacterias de la piel<sup>172</sup>. La adición de clorhexidina, compuestos de amonio cuaternario, octenidina o de triclosán a las soluciones de base alcohólica puede favorecer la aparición de actividad residual (efecto remanente)<sup>171</sup>.

### 3.3.2. Toxicidad y efectos secundarios

1. Irritación y sequedad: el efecto de sequedad de la piel se reduce añadiendo emolientes a la solución hidroalcohólica, siendo la irritación de la piel menor que cuando se lavan las manos con jabón<sup>173</sup>.
2. Sensación de escozor transitorio en las zonas de piel dañadas (cortes, heridas etc).
3. Dermatitis de contacto o el síndrome alérgico urticante de contacto causados por la hipersensibilidad al alcohol o a los diferentes aditivos presentes en ciertos productos alcohólicos para la frotación de manos. Este efecto secundario ocurre raramente. No encontraron dicho efecto en los estudios realizados por *Fendler et al* y *Löffler et al*<sup>167,173</sup>.
4. Las alergias respiratorias son raras. Suelen presentarse en aquellas soluciones hidroalcohólicas que contienen perfumes fuertes.
5. Inflamabilidad. El punto de ignición de los productos para la frotación antiséptica de manos es de 21°C a 24°C, dependiendo del tipo y la concentración de alcohol. Por tanto, estos productos se deben almacenar en lugares frescos, lejos de focos de fuego y de acuerdo con las recomendaciones nacionales de la agencia de protección contra incendios. En Europa, en donde se han utilizado extensamente durante años, la incidencia de fuegos asociados a estos productos ha sido baja<sup>174</sup>.

6. Contaminación. Un informe documentó un brote de pseudoinfecciones causadas por la contaminación de alcohol etílico por esporas de *Bacillus cereus*. No se recomienda rellenar las botellas medio vacías o vacías con agentes para desinfección de manos, los envases deben de ser de un solo uso<sup>175</sup>.

En un estudio piloto llevado a cabo en el Hospital Universitario de Alicante en el 2005 para analizar la factibilidad de evaluar la aparición de sequedad de la piel del personal sanitario tras la utilización de soluciones alcohólicas, se estudiaron 3 soluciones diferentes (etanol junto con isopropanolol, etanol junto con clorhexidina y propanol asociado a mecetronio). Siete personas evaluaron 168 periodos de observación. Se detectó sequedad de la piel en un 22,1% y en función de la solución alcohólica el porcentaje de sequedad oscilaba entre un 35,7% para etanol-isopropanol, un 28,6% para etanol-clorhexidina y un 1,8% para propanol-mecetronio, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Otras variables asociadas de manera significativa fueron el sexo (mayor frecuencia de sequedad en mujeres que en hombres), el estamento (mayor frecuencia entre facultativos) y el grupo de edad (mayor frecuencia en menores de 40 años)<sup>176</sup>.

Existen experiencias descritas en centros sanitarios de la Comunidad de Valencia sobre el uso de geles hidroalcohólicos<sup>166</sup>. Concretamente en el hospital la Fe se utiliza desde 1996 el Sterillium, con plena satisfacción por parte de los usuarios (ningún caso registrado de alergia, etc) y con gran eficacia en el control de la infección nosocomial. Es un producto ampliamente aceptado por el personal y preferido frente a otros que se han probado. Otro caso similar es el aportado por el hospital General de Elx, donde se realizaron pruebas de tolerancia en los trabajadores sobre diferentes geles hidroalcohólicos, utilizando desde 2005 ALCO-ALOE con buenos resultados de tolerancia en la piel.

### **3.3.3. Factores que influyen en la eficacia de las soluciones hidroalcohólicas**

Los factores que influyen en la eficacia de las soluciones hidroalcohólicas según el informe de la Sociedad Valenciana de Medicina y Salud Pública en 2006 fueron<sup>166</sup>:

1. Tipo de alcohol usado.
2. Concentración de alcohol.
3. Tiempo de contacto.
4. Dosis de alcohol aplicada.
5. Humedad de las manos cuando se aplica el alcohol.

### **3.3.4. Soluciones hidroalcohólicas versus lavado de manos con agua y jabón de arrastre**

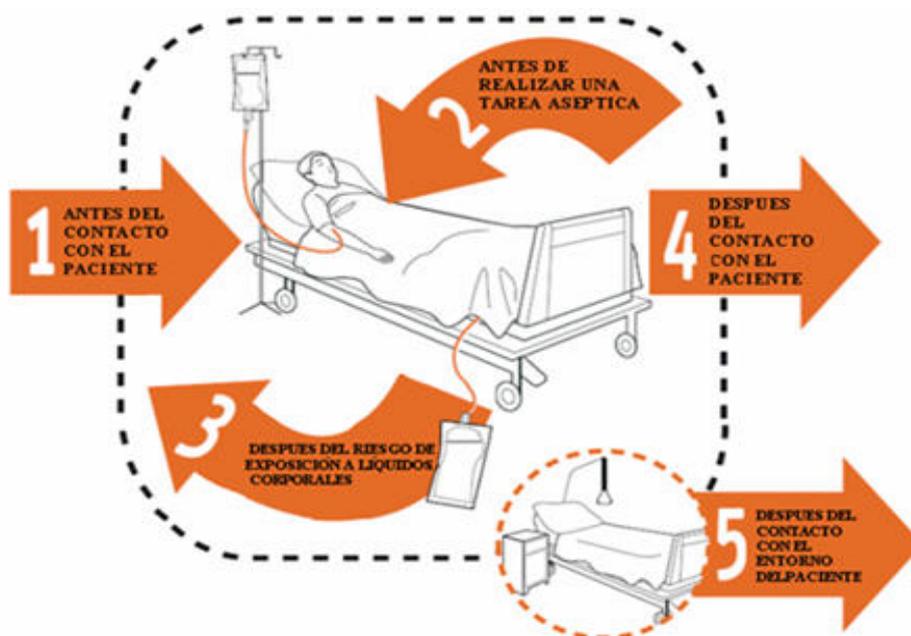
Las soluciones hidroalcohólicas han demostrado algunas ventajas sobre el LM por los siguientes motivos:

1. Mayor eficacia: Numerosos estudios “in vivo” han demostrado que la actividad antimicrobiana de las soluciones alcohólicas para el lavado de las manos antiséptico y quirúrgico es superior al agua y jabón normal, a la povidona y a la clorhexidina. El alcohol es más eficaz que el lavado de las manos con agua y jabón para prevenir la transmisión de patógenos asociada a los cuidados normales del paciente y prevenir la transmisión de gérmenes multirresistentes.
2. Mayor tolerancia: Las soluciones o geles alcohólicas que contienen emolientes causan una menor irritación y sequedad de piel que los jabones no-antimicrobianos o antimicrobianos<sup>173</sup>.
3. Mayor grado de aplicabilidad: El tiempo invertido en una correcta HM es menor con las soluciones alcohólicas que con el lavado manos con agua y jabón. El frotado de manos con alcohol es más rápido de usar 10-20 segundo que el LM.

## 4. Conocimiento y actitudes sobre higiene de manos

Aunque es conocido que el LM es la primera medida para prevenir la transmisión de infecciones, se ha comprobado que esta acción no es tan común como debería en la población general<sup>17</sup>. En el personal sanitario está bien definido, estudiado y controlado (figura 5).

Figura 5. Indicaciones de lavado de manos en medio hospitalario según la Organización Mundial de la Salud.



Para los niños, el conocimiento sobre cómo y cuándo han de lavarse las manos muchas veces es escaso por falta de formación tanto en escuelas como en el núcleo familiar al considerarse como un hábito con una importancia relativa que se va adquiriendo a través de la observación y con la edad. Si embargo, en los últimos años este aprendizaje indirecto se está transformando en el ámbito escolar recobrando la importancia que merece. En muchos colegios realizan actividades relacionadas con la HM coincidiendo con el día mundial del LM que se celebra el 15 de octubre y tienen en los baños escolares trípticos que ayudan a aprender de forma

directa cuándo y cómo han de lavarse las manos como los que se muestran en las figuras 6 y 7.

Figura 6. Tríptico explicativo sobre cuándo se deben lavar las manos



Figura 7. Tríptico explicativo sobre cómo se deben lavar las manos.



Un estudio realizado en Konya (Turquía) basado en un cuestionario sobre como y cuando se lavan las manos los estudiantes adolescentes (después de ir la baño, antes y después de comer, a la entrada a la clase, estornudar o toser) con 1021 participantes encontraron que, lavaban sus manos con jabón un 99,2%, usaron el gel hidroalcohólico un 0,2% y usaron papel para secarse las manos un 0,6% de los alumnos<sup>177</sup>.

Los niños que asisten tanto a colegios como a guarderías tienen mayor riesgo de presentar enfermedades respiratorias y diarreicas, así como de consumir una mayor cantidad de antibióticos y de acudir a más visitas médicas. Estudios anteriores se han esforzado para aclarar estas relaciones y otros factores de riesgo en este entorno. Los factores de riesgo destacados ya identificados por diversos estudios se describen justo a continuación.

## 4.1. Factores de riesgo infecciosos e higiene de manos

### 4.1.1. Edad

La edad es particularmente importante con respecto a la enfermedad en los niños. En estudios que investigan la relación entre los niños y la enfermedad concluyen que los niños más pequeños son por lo general el grupo de mayor riesgo para enfermar. *Lu et al*<sup>178</sup> informaron en su estudio, que el grupo de edad más joven (<1,5 años edad) tuvo el mayor riesgo de contraer diarrea o IRVA. El examen de los datos relativos a las IRVA en países en desarrollo realizado por *Selwyn et al*<sup>179</sup> reportaron que las tasas de incidencia fueron más altas entre los niños menores de 1 año de edad, y *Sullivan et al*<sup>180</sup> encontraron que los niños menos de 3 años de edad tuvieron 17 veces más probabilidades de contraer diarrea en comparación con aquellos de entre 3 y 6 años de edad.

La enfermedad en sí no es la única medida afectada por la edad. *Thrane et al*<sup>177</sup> encontraron que niños daneses menores de 1 año que acudieron a un centro sanitario tenían mayor riesgo de recibir recetas de antibióticos en comparación con niños de mayor edad que también asistieron a algún centro sanitario. Esta tendencia también fue reflejada en el trabajo de *Finkelstein et al*<sup>181,182</sup> en el que las tasas de dispensación de antibióticos a niños estadounidenses fueron mayores entre los menores de 3 años de edad en comparación con los niños entre 3 y 6 años.

Estar en un grupo de edad más joven también puede ser considerado un factor de riesgo para realizar visitas médicas ya que estos niños son visitados por un profesional sanitario también para hacer las revisiones de salud del “niño sano”.

Para la HM fuera del hogar, en los niños de menos edad pueden darse dos circunstancias diferentes: o bien el cuidador puede realizar una correcta práctica de HM en el preescolar y por tanto, ésta ser superior a la de los niños con autonomía propia capaces de decidir cuándo lavarse las manos; o por otra parte, el cuidador no tiene medios suficientes para aplicar un adecuado protocolo de LM volviéndose

deficiente en este grupo de edad con las consecuencias en Salud Pública que suponen. No existen actualmente estudios que validen alguna de estas hipótesis.

#### **4.1.2. Sexo**

El género ha sido considerado como una información demográfica relevante que debe tenerse en cuenta en los análisis epidemiológicos. En general, los niños varones tienden a tener peor salud que las mujeres de la misma edad<sup>183</sup>. Los niños varones tienen un mayor riesgo de infección respiratoria grave por VSR que las mujeres<sup>184</sup>, posiblemente debido a que tienen las vías respiratorias más cortas y más estrechas en relación al tamaño del pulmón en comparación con las mujeres<sup>185</sup>.

Los recién nacidos varones también tienen menores tasas de flujo de aire en comparación con las mujeres y por lo tanto son más propensos a desarrollar el síndrome de dificultad respiratoria o la taquipnea transitoria<sup>186</sup>. En un estudio realizado en 28 guarderías, la diarrea se produjo con una frecuencia significativamente mayor en los niños varones en comparación con las mujeres ( $p < 0,002$ )<sup>187</sup>.

En la mayoría de estudios realizados sobre HM, las mujeres tienden a lavarse más las manos que los hombres<sup>188,189</sup>. Estudios en EE.UU. en escolares encontraron que lavaban sus manos después de ir al baño un 58% de las niñas frente a un 48% de los niños y usaban jabón sólo un 28% de las niñas frente a un 8% de los niños<sup>190</sup>. Porcentajes similares aportaron estudios observacionales publicados recientemente, apoyando el hecho de que las mujeres tienden más a lavarse las manos que los hombres cuando van al baño y cuando estornudan o tosen<sup>17,189,191</sup> y que, además, se lavaban más con jabón que los varones y se secaban más las manos<sup>189</sup>.

### 4.1.3. Etnia

La población inmigrante ejerce una influencia importante en el hábito de HM, ya que tanto la forma de lavarse las manos como las circunstancias en las que lo hace varía con cada nación. Almería es la novena provincia española con mayor tasa de población inmigrante. En España, la prevalencia de inmigración en el año 2007 era de un 12,2% y sólo un 8% de los inmigrantes pertenecían a clase social alta<sup>192</sup>. La aportación más frecuente de extranjeros a España lo hacen los latinoamericanos (36,93%), muy seguidos de europeos pertenecientes a la UE (24,76%), africanos (21,39%) y europeos no pertenecientes a la UE (9,41%). *Anderson et al* estudiaron las diferencias en la frecuencia del LM entre estadounidenses e inmigrantes, encontrando que estos últimos se lavaban mejor las manos que los autóctonos<sup>189</sup>.

Diferentes estudios han sugerido que la etnia puede afectar a la incidencia del uso de antibióticos, siendo la etnia hispana la que marca diferencias en los análisis llevados a cabo en EE.UU. *Corbett et al*<sup>193</sup> encontraron que los hispanos que prefirieron la atención en español en vez de en inglés fueron significativamente menos propensos a ser conscientes sobre el problema de la resistencia que produce el consumo abusivo de antibióticos (OR=0,34; IC95%=0,22-0,50), y se encontró también una mayor proporción de padres insatisfechos con la atención médica si los antibióticos no fueron prescritos (OR=1,8; IC95%=1,3 a 2,4). Los resultados para los hispanos que prefirieron la atención en inglés fueron comparables a los resultados observados entre los blancos no hispanos.

Por otra parte, un estudio realizado por *Mikhail et al*<sup>194</sup> sugirieron que los niños hispanos tenían menos visitas médicas y por tanto, el uso de antibióticos prescrito era menor con respecto a blancos no hispanos. De las madres hispanas encuestadas en California, sólo el 32% acudirían a los profesionales de salud como su primera fuente de asesoramiento o asistencia con respecto a sus hijos. La mayoría de las mujeres encuestadas (81%) eran más propensas a usar remedios caseros en vez de medicamentos modernos para tratar a sus hijos, y en caso de

usar fármacos (incluyendo antibióticos) la adquisición de la mayoría de ellos se haría desde México donde son más baratos y podría ser comprado sin receta. Aunque parece plausible que estos comportamientos pueden vincularse a un bajo nivel socioeconómico, un menor grado de cultura y educación, *Mikhail* no encontró asociación significativa a tal efecto.

#### **4.1.4. Nivel educacional de los padres**

Los padres que tenían un nivel educativo inferior a la educación secundaria fueron significativamente menos conscientes del problema de resistencia a los antibióticos (OR=0,47, IC95%=0,28-0,81) en comparación con los graduados universitarios<sup>193</sup>. Esto puede significar que los padres con menos estudios quieran antibióticos para sus hijos, incluso en situaciones en las que los antibióticos no sirven para nada.

El nivel de educación también se puede considerar una medida aproximada de estatus socioeconómico<sup>195</sup>. Los niños de familia de bajo nivel socioeconómico pueden tener menos probabilidades de recibir antibióticos y atención médica por tener menos acceso a la atención médica y quizá también porque las familias no puedan permitirse el tratamiento en EE.UU.<sup>195</sup>. Estos niños también pueden estar en mayor riesgo de contraer enfermedades. Mientras que el nivel educacional no se ha asociado como factor de riesgo para infecciones respiratorias por VRS<sup>184,195</sup>, *van den Bosch et al*<sup>196</sup> sí reportaron que un bajo nivel educativo era un factor de riesgo significativo (OR=1,4; IC95%=1,2 a 1,8) para la morbilidad de VRS en niños de cuatro años de edad o menos.

Centrándonos en el LM, estudios actuales no han encontrado relación entre el estatus socioeconómico y las prácticas o conocimientos sobre HM<sup>197</sup>, si bien es cierto que publicaciones realizadas en diferentes países en vías de desarrollo se constató una deficiente educación en cuanto a prácticas y conocimientos sobre HM<sup>198,199</sup>.

#### 4.1.5. Exposición al humo de tabaco

En España, según el INE registrado en el año 2010 casi un 30% de la población era fumadora y uno de cada tres menores de 16 años estaba expuesto al humo del tabaco en su hogar<sup>200</sup>.

Hubo cierto debate en relación con el efecto de la exposición del humo de tabaco ambiental en los niños y cómo diferenciar los efectos de la exposición materna prenatal de los efectos del tabaco a nivel postnatal. Sin embargo, existe una clara asociación entre la exposición del humo del tabaco y un mayor riesgo de enfermedades respiratorias agudas en los niños<sup>201</sup>. *Strachan y Cook*<sup>202</sup> realizaron una revisión de cincuenta estudios que examinaron el tabaquismo de los padres y las IRVB en la infancia y llegaron a la conclusión de que existía relación entre la exposición al humo del tabaco postnatal y la IRVB. Las odds ratio (OR) de este metanálisis no solo detectó un riesgo incrementado de infecciones respiratorias en las madres fumadoras, sino también en aquellos niños cuyos convivientes del hogar fumaban aunque la madre no fuese fumadora.

Una revisión por *Gergen et al*<sup>203</sup> hizo hincapié en que los ingresos hospitalarios por enfermedades respiratorias en niños de 18 meses o menos de edad se incrementaba por la presencia de tabaquismo paterno.

Además de la asociación en la infancia con infecciones respiratorias<sup>204,205</sup>, la exposición al humo de tabaco también ha sido vinculado en los niños con un mayor riesgo de otitis media aguda<sup>206</sup>, asma, sibilancias y bronquitis crónica<sup>207</sup>. El tabaquismo pasivo también se ha relacionado con la colonización de los niños de padres fumadores con bacterias potencialmente patógenas aunque son capaces de recobrar la flora habitual comensal cuando los padres dejan de fumar<sup>208</sup>.

## 5. Absentismo escolar

### 5.1. Generalidades

Cada año, más de 164 millones de días escolares se pierden en las escuelas debido a enfermedades, y esta cifra podría ser reducida en gran parte con una buena HM en los estudiantes. El absentismo escolar debido a infecciones es uno de los mayores problemas en los colegios de primaria tanto en los privados como en los públicos. La media de absentismo escolar por estudiante es de 4,5 días por año, y la de profesores es de 5,3 días por año<sup>209</sup>. El absentismo secundario a las enfermedades de los escolares y de los profesores es costoso ya que la escuela necesita pagar a sustitutos cuando los profesores están enfermos y los profesores necesitan tomar tiempo extra y otros recursos para ayudar a los alumnos que han estado enfermos para ponerse al día. Los padres también se ven afectados por los días de trabajo que pierden y por los gastos adicionales de salud al tener al niño enfermo en la casa. Con el presupuesto de las escuelas tan ajustado en nuestros días, tiene sentido financieramente hablando, el limitar los días de escuela perdidos debido a enfermedades que puedan fácilmente prevenirse.

En esta edad los niños tienen una media de 4 resfriados por año y cada episodio puede durar entre 5-14 días<sup>25</sup>. El absentismo causado por enfermedad contribuye significativamente en los costes de los servicios públicos<sup>25</sup>. *Guinan et al* en un estudio realizado en Pennsylvania en cinco colegios de primaria, sobre la influencia de un programa de HM, en el que se incluían medidas educativas junto con el uso de gel hidroalcohólico, encontraron que el grupo experimental (GE) tenía un 50% menos de episodios de absentismo escolar debido a enfermedades como resfriado común, gripe y gastroenteritis que el grupo control (GC) que lavó sus manos de forma habitual<sup>210</sup>.

Existen pocos estudios a nivel mundial sobre los beneficios de un programa de HM en los escolares a pesar de la importancia que tienen en la transmisión de

infecciones. Varios estudios han relacionado la educación en una correcta HM con la disminución de enfermedades infecciosas y el absentismo escolar. Uno de ellos fue *Dyer et al* que en el año 2000 realizaron un estudio cruzado (crossover) en California, en escuelas de primaria en las que el LM con jabón se complementaba con gel sanitario con benzalkonio para la HM y encontró una disminución del absentismo debido a enfermedad de un 41% (IRVA y GEA) en el grupo que utiliza dicho gel frente al grupo que solo utiliza LM con jabón<sup>211</sup>. En Suecia se publicó un ensayo clínico en menores de 6 años alcanzando una disminución de un 12% de la tasa de absentismo escolar en el GE con respecto al control<sup>36</sup>.

En algunos colegios daneses donde acuden niños con edades comprendidas entre los 5 y los 15 años implantaron un programa de HM. En 3 meses de seguimiento había disminuido de forma considerable el absentismo escolar, comprobando que la HM puede ser una herramienta muy útil para disminuir el absentismo<sup>27</sup>.

El estudio de *Hammond et al* realizado en EE.UU. con 6.000 escolares demostró que en colegios de primaria el absentismo escolar debido a enfermedades (resfriado común, gripe y gastroenteritis) puede ser significativamente reducido cuando un gel sanitario con alcohol es usado en las clases como parte del programa de HM. La reducción del absentismo escolar por enfermedad (gastrointestinal y respiratoria), en las clases que utilizaron gel hidroalcohólico fue de 19,8% en alumnos y 10,1% en profesores. Estos resultados son particularmente importantes para la administración de los colegios y para los padres porque el absentismo del profesor tiene un impacto significativo en la calidad de la educación así como en el coste socio-sanitario que conlleva<sup>25</sup>.

## **5.2. Absentismo secundario a enfermedades respiratorias**

Las infecciones respiratorias pueden ser uno de los problemas de salud con mayor impacto en el absentismo escolar. La alta incidencia y fácil transmisión de las IRVA entre los alumnos tiene un gran impacto y requiere un gran número de visitas

médicas, hospitalizaciones, antibióticos y tratamientos antipiréticos, medicación sintomática, etc.; además de ser una causa relevante de absentismo laboral<sup>46,88,93,105,108,109</sup>.

Estudios previos realizados en las escuelas sobre los programas de LM que combinan la educación y el uso de un desinfectante de manos describen una reducción del absentismo que oscila entre el 19,8 y el 50% secundario a IRVA y GEA<sup>25,210-212</sup> y del 6% al 44% causadas por IRVA exclusivamente<sup>42</sup>.

Hasta ahora se han publicado pocos estudios que demuestren la eficacia de los programas de HM asociados al uso de geles hidroalcohólicos en la reducción de las IRVA en los colegios de países desarrollados. Uno de estos estudio lo dirigió *Sandora et al* que demostraron en un ensayo clínico realizado en escolares cómo el LM con agua y jabón complementado con gel hidroalcohólico disminuía la tasa de absentismo escolar, sobre todo al reducir las infecciones gastrointestinales<sup>26</sup>.

La HM es un elemento importante para prevenir la transmisión del virus del resfriado común y de la gripe. En una campaña sobre la HM y el uso de gel sanitario con alcohol realizada en residencias de estudiantes universitarios de EE.UU., registraron en el GE un 26% menos de enfermedades respiratorias (resfriado común y gripe) que en el GC, y un 40% menos de absentismo escolar<sup>32</sup>.

### **5.3. Absentismo secundario a enfermedades gastrointestinales**

La diarrea aguda es el tercer motivo de consulta más importante en AP (después de la tos y la fiebre), uno de los más frecuentes en urgencias hospitalarias<sup>139,213</sup> y causa común de ingresos en el hospital<sup>143,146,214</sup>.

Hay muchos estudios sobre GEA en niños menores de 5 años de edad<sup>43,142,214-216</sup>, pero muy pocos en niños mayores<sup>27</sup>.

Varios metaanálisis han encontrado<sup>39,40</sup> que el LM puede reducir el riesgo de diarrea entre un 31 y un 47%. Estudios realizados en colegios<sup>26,211,212</sup> sobre los programas de HM utilizando gel hidroalcohólico demostraron que el absentismo escolar provocado por GEA disminuyó un 9-44%. Un estudio cuasiexperimental realizado por *Master et al* en el año 1997 en Detroit (EE.UU.) sobre un programa de LM con jabón (4 veces durante su estancia en el colegio) en escuelas de primaria, encontraron una disminución del absentismo escolar debido a GEA estadísticamente significativa. Sin embargo no fue estadísticamente significativa la diferencia de absentismo escolar debido a infección respiratoria aguda en el grupo que siguió dicho programa respecto al GC, aunque sí se observó una tendencia a bajar el absentismo en el grupo de LM<sup>217</sup>.

Los estudios realizados en diferentes países muestran la eficacia los programas de LM en la reducción de GEA. Sin embargo, al igual que ocurre en las IRVA, los estudios aleatorizados a largo plazo llevados a cabo con niños en edad escolar en los países desarrollados son escasos.

## 6. Transversalidad y la escuela promotora de salud

Las materias transversales recogen un conjunto de contenidos conceptuales y procedimentales, pero esencialmente actitudinales y funcionales que abordan problemas personales y sociales de actualidad. Toda escuela que acredita las notas definitorias de la transversalidad es una escuela preocupada por los problemas de salud y viceversa; entendiendo la salud como “el estado de completo bienestar físico, mental y social y no sólo la ausencia de enfermedades infecciosas” (OMS 1946). De esta forma, la transversalidad no hace sino reforzar el objetivo de la “Educación para la Salud” en la escuela, admitiendo que la educación para la salud comprende las oportunidades de aprendizaje creadas conscientemente que suponen una forma de comunicación destinada a mejorar la alfabetización sanitaria, incluida la mejora del conocimiento de la población en relación con la salud y el desarrollo de habilidades personales que conduzcan a la salud individual y de la comunidad, administrando a su vez pautas para su desarrollo e indicando que esta es una cuestión de todos, que las actitudes, valores y conductas no son exclusivas de una determinada área y que todo el profesorado debe contribuir a ello.

Además, teniendo en cuenta el concepto de Promoción de Salud definido en La carta de Ottawa (1986) como “la capacitación de las personas para aumentar el control sobre su salud y mejorarla”, se deben señalar cinco estrategias para actuar sobre los factores que determinan el nivel de salud de una comunidad: 1) Desarrollar políticas que apoyen la salud, 2) Crear entornos favorecedores de salud, 3) Desarrollar las aptitudes y los recursos individuales, 4) Reforzar la acción comunitaria, y 5) Reorientar los servicios de salud. Teniendo esto en cuenta es evidente que el concepto Promoción de la Salud es más amplio que el de Educación para la Salud, pero no es menos evidente que en estas cinco estrategias hay aspectos educativos importantes.

La declaración de Yakata (1997) sobre la manera de guiar la Promoción de la Salud hacia el siglo XXI confirma estas estrategias y da un paso más sobre la Carta de Ottawa al recomendar la alfabetización sanitaria de la población, ofreciendo a todos información y educación.

Lo dicho conduce a que la escuela adquiriera un nuevo significado en este concierto y así emerge una nueva idea: “la escuela promotora de salud”, la cual asume su parte de responsabilidad de trabajar por una mejora de su entorno y facilitar el acceso a una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. En este contexto de intervención en el medio, la aportación de la transversalidad cobra importancia y permite hacer frente a las nuevas exigencias, pues gracias a ella se tratan problemas nuevos en la escuela, de significado personal y social, con una perspectiva globalizante y con la intervención de todos los estamentos.

Este concepto de escuela asume lo expuesto acerca de la escuela saludable y da un paso más en la línea de la transversalidad y de la Promoción de salud, tratando de integrar el centro educativo en la sociedad. Esta nueva visión de escuela se fija entre sus objetivos principales contribuir al desarrollo de la salud de su alumnado y al de la comunidad en la que se ubica, mediante la promoción de actitudes y conductas saludables y la colaboración en las medidas comunitarias que tiendan a conseguir una mejora en el ambiente y un cambio en la consideración social de ciertos comportamientos; como actividad ejemplificadora de todo lo expuesto se ha seleccionado la “higiene de las manos”.

# Capítulo II

## Justificación y Objetivos

# Justificación

Nuestro objetivo fue realizar un estudio innovador e intersectorial en el que colaboraron la Universidad de Almería como formadora de formadores y el Servicio Andaluz de Salud (SAS) como responsable directo de la salud de todos los ciudadanos/as de la Comunidad Andaluza, trabajando ambas instituciones conjuntamente con los centros escolares.

El absentismo escolar debido a infecciones es uno de los mayores problemas en las escuelas de primaria, tanto en las privadas como en las públicas. Las infecciones más frecuentes transmitidas en la escuela son las respiratorias (resfriado común, faringitis, gripe etc) y las diarreas. En ocasiones, estas infecciones pueden aumentar su incidencia siendo importante causa de absentismo escolar, con la consiguiente repercusión en Salud Pública y en el rendimiento escolar.

El *lavado de las manos* es la medida más efectiva para prevenir la mayoría de las enfermedades infecciosas. Sin embargo, existen pocos estudios sobre la higiene de las manos en la escuela, en nuestro país no hemos encontrado ninguno, de ahí la importancia del presente estudio. Problemas tales como la falta de tiempo, la disponibilidad de lavabos, jabón y papel de secar en los aseos escolares dificultan en los niños tener una buena HM. Probablemente complementando el LM con jabón y un gel sanitario con alcohol, se disminuyan dichos problemas y se pueda mejorar la HM en los escolares, lo que supondría una disminución de la transmisión de enfermedades infecciosas, del absentismo escolar y laboral y por último una disminución en los costes socio-sanitarios que todo ello conlleva.

La escuela adquiere un nuevo significado y emerge una nueva idea: “*la escuela promotora de salud*”, la cual asume su parte de responsabilidad de trabajar por una mejora de su entorno y facilitar el acceso a una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

La estrategia consistiría en insertar la educación en higiene como parte medular del *currículum escolar*; los niños adoptarían prácticas de higiene saludables en la escuela reduciéndose con ello la incidencia de las principales enfermedades infecciosas y mejorando su rendimiento escolar. Por tanto nuestro estudio tendría importantes repercusiones en Salud Pública. Los geles con alcohol podrían incluirse como una medida importante en Salud Pública para prevenir enfermedades en aquellas épocas cuando se espere el pico máximo de absentismo escolar por infecciones respiratorias o gastrointestinales.

# Objetivos

En el actual proyecto de Tesis Doctoral nos propusimos los siguientes objetivos:

1. Conocer las características sociodemográficas, estilos de vida y hábitos de HM de la población participante.
2. Contabilizar los episodios y días de absentismo durante el año escolar debido a infecciones comunes y cuantificar su reducción después de la aplicación de un programa adecuado de HM (lavado de las manos con jabón complementado con el uso de gel hidroalcohólico).
3. Evaluar la efectividad en la escuela de un programa de HM sobre la disminución de las IRVA y su relación con el absentismo escolar.
4. Evaluar la efectividad en la escuela de un programa de HM, sobre la disminución de las GEA y su relación con el absentismo escolar

# Capítulo III

## Material y Métodos

## **1. Diseño del proyecto**

Se realizó un ensayo clínico, controlado, abierto y aleatorizado en Colegios Públicos de la provincia de Almería (Carboneras, Vera y Cuevas del Almanzora) para comprobar la efectividad de un programa de HM sobre el absentismo escolar debido a IRVA y GEA, en escolares con edades comprendidas entre los 4-12 años (educación infantil y primaria).

## **2. Características sociodemográficas de la población de estudio**

### **2.1. Carboneras**

Municipio español situado en la comarca del Levante almeriense. En el año 2010 contaba con 8.123 habitantes. Su extensión superficial es de 95 km<sup>2</sup> y tiene una densidad de 82,65 hab/km<sup>2</sup>. En 2009 el número de inmigrantes censados ascendía a 1.144, lo que suponía alrededor de un 14% de la población total. La mayoría de ellos procedían de Marruecos<sup>218</sup>. La renta per cápita de la localidad en el año 2008 ascendía a 18.198,3€ (Obtenida de los ayuntamientos de los propios pueblos, 2008).

### **2.2. Vera**

Es una ciudad situada en la parte noroeste de la provincia de Almería, en la comarca del Levante. En el año 2010 contaba con 14.371 habitantes. Su extensión superficial es de 58 km<sup>2</sup> y tiene una densidad de 258,93 hab/km<sup>2</sup>. En 2009 el número de extranjeros censados era de 4.225, lo que suponía alrededor de un 29% de la población total. La mayoría de ellos procedían de Reino Unido<sup>218</sup>. La renta per cápita de la localidad en el año 2008 ascendía a 19.002,18€ (Obtenida de los ayuntamientos de los propios pueblos, 2008).

### 2.3. Cuevas de Almanzora

Es una localidad situada en la parte noroeste de la provincia de Almería. En el año 2010 contaba con 12.891 habitantes. Su extensión superficial es de 263 km<sup>2</sup> y tiene una densidad de 52,23 hab/km<sup>2</sup>. En 2009 el número de extranjeros censados era de 3.135, lo que suponía alrededor de un 24% de la población total. La mayoría de ellos procedían de Reino Unido al igual que ocurría en Vera<sup>218</sup>. La renta per cápita de la localidad en el año 2008 era de 14.521,05€ (Obtenida de los ayuntamientos de los propios pueblos, 2008).

### 3. Ámbito del estudio

El estudio se realizó en el período comprendido entre el 15/03/2008 hasta el 30/06/2010. Las localidades elegidas fueron aquellas que participaron en un estudio previo dirigido por la Universidad de Almería sobre “**Ahorro Sostenible de Agua y Electricidad desde la Escuela y Consumo Solidario**”. Los Colegios participantes fueron: Simón Fuentes (Carboneras), Federico García Lorca (Carboneras), Reyes Católicos (Vera), Asensio Granados (Cuevas del Almanzora) y Álvarez de Sotomayor (Cuevas del Almanzora).

Los colegios fueron randomizados para realizar la intervención después de que los directores de cada uno de ellos estuvieran de acuerdo en participar en nuestro estudio (usamos para la aleatorización el programa Epidat versión 3.1). La aleatorización se realizó por cluster, usando como unidad de aleatorización los colegios de cada pueblo, excepto en Vera por no haber algún colegio similar, en el que las unidades de aleatorización fueron las clases de cada línea. Por lo que en cada pueblo se seleccionó un colegio como GC y otro como GE, excepto en Vera donde en el mismo colegio se obtuvo un GC y uno GE.

A continuación se muestra la distribución de alumnos por colegios:

**Tabla 5. Distribución colegios de Carboneras (San Antonio y Simón Fuentes). \*División de clases dentro de un mismo curso.**

	San Antonio	Simón Fuentes (SF)		
		SF1*	SF2*	SF3*
1º Infantil	25	17	16	-
2º Infantil	18	23	21	-
3º Infantil	24	28	27	-
Primero	17	20	18	19
Segundo	24	25	24	-
Tercero	23	24	24	-
Cuarto	21	24	24	-
Quinto	25	23	23	-
Sexto	25	23	22	-

**Tabla 6. Distribución colegio de Vera (Reyes Católicos). \*División de clases dentro de un mismo curso.**

	Reyes Católicos (RC)			
	RC 1	RC 2	RC 3	RC 4
1º Infantil	25	25	25	-
2º Infantil	25	26	25	-
3º Infantil	25	25	25	25
Primero	23	22	23	24
Segundo	25	22	22	22
Tercero	25	25	25	25
Cuarto	26	26	25	26
Quinto	26	26	27	-
Sexto	29	29	29	29

**Tabla 7. Distribución colegios de Cuevas de Almanzora (Asensio Granados y Álvarez de Sotomayor). \*División de clases dentro de un mismo curso.**

	Asensio Granados	Álvarez de Sotomayor (AM)		
		AM1*	AM2*	AM3*
1º Infantil	25	25	25	25
2º Infantil	25	25	25	25
3º Infantil	25	25	25	25
Primero	25	25	25	-
Segundo	25	25	25	-
Tercero	27	25	25	-
Cuarto	25	25	25	-
Quinto	-	-	25	-
Sexto	27	25	25	-

Los padres fueron informados del estudio a través de una carta enviada desde la dirección del colegio (ANEXO 1.1), recibiendo también una hoja de consentimiento informado (ANEXO 1.2). Se realizaron charlas informativas sobre el estudio y la importancia de la HM en los escolares dirigidas a los padres del GE.

En las líneas de alumnos pertenecientes al GE se realizaron talleres previos al inicio del estudio sobre LM y el uso del gel hidroalcohólico.

Este estudio fue evaluado y aprobado por la Universidad de Almería y el Comité Ético del Hospital Torrecárdenas (Almería).

#### **4. Selección de los sujetos**

*Criterios de inclusión:* niños con absentismo escolar incluidos en el estudio que presentaron IRVA (gripe, resfriado común) o GEA, previamente sanos y con edades comprendidas entre 4 y 12 años.

*Criterios de exclusión:* niños con absentismo escolar por todas las demás causas que no sean las incluidas (no se tendrán en cuenta otras enfermedades, asistencia al médico, vacaciones familiares, accidentes), niños con enfermedades crónicas que pudieron afectar la probabilidad de contraer alguna infección o a la duración del absentismo y aquellos cuyos padres/tutores no autorizaron su participación.

#### **5. Desarrollo del proyecto**

Las líneas de alumnos elegidas para realizar la intervención recibieron programas educativos sobre HM, el uso de gel hidroalcohólico, así como conocimientos sobre la transmisión de enfermedades a través de las manos. Las intervenciones educativas programadas para la información al grupo de estudio se llevaron a cabo a través de:

- Charlas educativas sobre el LM a través de videos, pósters en la clase etc.
- Información sobre el lugar, tiempo y modo de lavarse las manos.
- Actividades didácticas en las clases sobre el tema, palabras relacionadas etc.
- Uso adecuado del gel hidroalcohólico.
- El 5 de mayo del 2010 se celebró el “3º día mundial de la higiene de manos” en las localidades de Carboneras y Vera, con actividades como obras de teatro, poemas, canciones etc. alusivas a la HM.

#### *Características del gel hidroalcohólico (ALCO-ALOE GEL)*

Composición: clorhexidine digluconato disolución al 20%, phenoxyethanol 1%, benzalkonium chloride 0.1%, aloe barbadensis 5%, alcohol etílico Renat 70%, excipientes c.s.p. 100 ml (ANEXO 1.3).

Grado alcohólico entre 65-70%, pH= 7-7,5

El gel hidroalcohólico fue subvencionado por la beca de investigación a cargo de la Consejería de Salud por el proyecto titulado “Evaluación de la eficacia de un programa de higiene de manos sobre el absentismo escolar debido a infecciones respiratorias de vías altas y gastroenteritis en el Distrito Sanitario de Atención Primaria y Área de Gestión sanitaria Norte Almería”. Nº de expediente: PI 0388/2008.

El gel hidroalcohólico se instaló en cada clase del GE, con fácil acceso a los escolares tanto a la entrada como a la salida de la clase.

#### *Grupo de estudio*

Los escolares del grupo de estudio fueron instruidos por los investigadores, profesores y becaria para mantener el uso habitual de LM después de ir al baño y cuando las manos estaban visiblemente sucias.

Igualmente fueron instruidos para la correcta utilización de gel hidroalcohólico en las siguientes circunstancias:

- 1- Después de llegar a la clase.
- 2- Antes y después de comer.
- 3- Después del recreo y clase de educación física.
- 4- Antes de volver a sus hogares.
- 5- Después de toser, estornudar o sonarse la nariz.

### *Grupo control*

El GC lavó sus manos según su forma habitual sin refuerzo del profesor.

### *Encuesta a los padres/tutores*

Se realizó una encuesta a los padres/tutores pre-estudio (ANEXO 1.4). En ambos grupos se revisaron características demográficas y geográficas en cuanto a homogeneidad.

## **6. Definiciones**

Se utilizó la definición de enfermedad respiratoria y gastrointestinal usada en estudios previos y adaptada por un panel de expertos<sup>22</sup>.

Se definió IRVA si cumplía dos de los siguientes síntomas durante un día, o uno de los síntomas durante dos días. Síntomas clasificados como respiratorios:

- 1.- Mucosidad.
- 2.-Tos.
- 3.- Estornudos.
- 4.- Nariz tapada o ruidos al respirar.
- 5.- Fiebre, escalofríos, sentirse destemplado.

## 6.- Dolor de garganta.

Se definió como GEA si cumplía uno o ambos de los siguiente síntomas. Síntomas clasificados como gastrointestinales:

- 1.- Vómitos.
- 2.- Diarrea.

*Diarrea*: aceleración del tránsito intestinal con emisión de heces líquidas, (mayor o igual a 3 deposiciones acuosas al día) acompañada o no de vómitos<sup>218</sup>.

Un *nuevo episodio*: fue aquel que ocurrió tras 3 días libre de síntomas tras la enfermedad previa.

*Caso secundario*: sería el que aconteció a los 2-7 días después del inicio del mismo tipo de enfermedad (respiratoria o gastrointestinal en otro miembro de la familia).

*Enfermedad crónica* es aquella patología de larga duración, cuyo fin o curación no puede preverse claramente o no ocurrirá nunca. No hay un consenso acerca del plazo a partir del cual una enfermedad pasa a considerarse crónica; pero por término medio, toda enfermedad que tenga una duración mayor a tres meses puede considerarse como crónica<sup>219</sup>.

*Definición de absentismo escolar*: nº de días de no asistencia a clase por IRVA, GEA o síntomas mixtos. El absentismo fue recogido en cada una de las clases participantes y comprobado en SENECA (programa de registro de absentismo escolar de la Consejería de Educación). Para valorar la precisión de los síntomas aportados por los padres en el cuaderno de recogida (ANEXO 1.5), se revisaron las historias clínicas de los escolares con absentismo en el programa usado en el SAS (DIRAYA) con el fin de disponer de diagnósticos médicos.

## 7. Plan de trabajo

### 7.1. Periodo de estudio

Desde el 01-03-2008 al 31-07-2010, constó de 5 fases:

- *Primera fase:* (desde el 15/03/2008 al 01/09/2008). Preparación del trabajo, contratos, materiales, reuniones con directores de colegios y ayuntamientos. Previo al inicio del estudio, se comprobó el estado de los aseos de los colegios participantes (el número de lavabos existentes, si había de forma habitual jabón y papel para secarse las manos). Si no reunieron las condiciones idóneas, se adecuaron a cargo de los ayuntamientos.
- *Segunda fase:* primera parte del estudio HIMP AE (HM prevención de absentismo escolar) (desde septiembre de 2008 junio de 2009). Se realizaron:
  - Encuesta a los padres
  - Hoja informativa del estudio y Consentimiento Informado a los padres.
  - Talleres de formación a profesores/as y padres/es que pertenecían al GE sobre la adecuada HM y la transmisión de enfermedades infecciosas a través de las mismas.
  - Instrucción a los escolares del GE sobre el correcto proceso de LM y el uso del gel hidroalcohólico.
- *Tercera fase:* segunda parte del estudio HIMP AE (desde 15/10/2009 al 30/05/2010): recogida de datos de absentismo escolar.
- *Cuarta fase:* análisis de datos y resultados
- *Quinta fase:* difusión y preparación de publicaciones

## **7.2. Seguimiento**

Los profesores fueron los responsables del cumplimiento de los ítems por parte de los alumnos, del abastecimiento de la solución sanitaria con alcohol y de registrar los efectos adversos relacionados con su uso. A su vez coordinaron las relaciones con las familias de su grupo-clase.

La becaria se encargó de llamar por teléfono semanalmente a los padres para preguntarles sobre la causa del absentismo escolar de su hijo/a y registrarla en el cuestionario. También visitó las aulas y colaboró con el profesorado aportando información sobre la HM a través de actividades de aula, confección de material específico, decoración de la clase con póster e inclusión como transversalidad en las programaciones.

Los coordinadores del estudio visitaron los colegios en más de 10 ocasiones para reforzar la importancia del uso de la solución de alcohol y para valorar los problemas que se presentaron junto con los profesores. Realizaron talleres sobre HM a profesores/as a padres y madres, becaria y alumnos del GE.

## **8. Análisis estadístico**

### **8.1. Tamaño muestral y reclutamiento**

El tamaño muestral fue de 1640 seleccionados de la forma mencionada anteriormente. Si tomamos los datos de un estudio previo<sup>25</sup>, considerando varianzas desconocidas pero iguales, una diferencia estandarizada de 0,6, se obtiene para este tamaño de muestra una potencia del 100% y un nivel de confianza del 95%. El cálculo ha sido realizado por el programa estadístico Epidat 3.1.

El análisis estadístico se ha realizado con el programa informático SPSS en su versión 15.0.

## 8.2. Métodos estadísticos empleados en la fase I

En la primera fase del estudio se realizó un análisis preliminar donde se evaluaron características sociodemográficas, antecedentes familiares y personales, estilos de vida, y hábito de HM a través de un cuestionario.

Para las variables cuantitativas del cuestionario (edad, número de hermanos, etc.) se practicó un análisis descriptivo calculando los estadísticos media, mediana, desviación típica, así como los intervalos de confianza al 95% para la media. Para el resto de variables al ser cualitativas se realizaron tablas de frecuencias y porcentajes.

Todo este análisis se hizo tanto globalmente como separando por GE y GC. También se hallaron mediante test de chi cuadrado para las variables cualitativas las posibles diferencias entre el GC y el GE, considerando significativa una  $p < 0,05$ . Para las variables cuantitativas comprobando previamente la normalidad se calculó mediante el test t de Student para muestras independientes con la misma significación y cuando no se pudieron considerar normales los datos, se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney con idéntico nivel de significación.

Se estimaron tres modelos de regresión logística multivariante para las variables dependientes: prevención respiratoria, prevención gastrointestinal y técnica correcta de LM.

## 8.3. Métodos estadísticos empleados en la fase II

### *Variables dependientes*

- Absentismo escolar total por enfermedad: Medida mediante número de días de no asistencia a clase por enfermedad (IRVA y GEA) divididos por el número de alumnos en cada clase.

- Absentismo escolar debido a IRVA (resfriado común y gripe) o GEA. Medido igual que antes.

### *Variables independientes*

Las reflejadas en la encuesta (ANEXO 1.4) y las variables contempladas en el cuaderno de recogida de absentismo escolar (ANEXO 1.5).

- Síntomas respiratorios. Se refleja si tiene ese síntoma y días de duración de los síntomas: mucosidad, tos, estornudos, nariz tapada o ruidos al respirar, fiebre, escalofríos, sentirse destemplado, dolor de garganta.

- Síntomas gastrointestinales. Igualmente se anota la presencia del síntoma y su duración: vómitos, diarrea.

- Síntomas mixtos

- Otras causas

- Fecha de inicio del absentismo

- Fecha de fin del absentismo

- Duración

# Capítulo IV

# Resultados

# **1. Objetivo I: Características sociodemográficas, estilos de vida y hábitos de higiene de manos de la población participante**

## **1.1. Características sociodemográficas y de higiene de manos**

El cuestionario fue contestado por 1.341 (83%) de los 1.640 niños que se incluyeron en el estudio aleatorizado, abierto y controlado.

La tabla 8 muestra las características sociodemográficas de los participantes. El tamaño medio de miembros del hogar fue de  $4,34 \pm 1,03$  DE (Desviación Estándar) personas por vivienda. La prevalencia de la población inmigrante en los 5 colegios encuestados fue la sexta parte del total de escolares. La mayoría de los participantes, un 50,7% (103) eran inmigrantes procedentes de América Latina, siendo los países más frecuentes Ecuador, Perú y Bolivia. El origen europeo fue el segundo en frecuencia con un 32% (65) de los encuestados, procedentes en su mayoría de Rumanía y Rusia, y en tercer lugar con un 17,2% (35) eran africanos (mayoritariamente de Marruecos). Cuarenta y cuatro (28%) de los niños con asma habían sido vacunados frente a la gripe.

Tabla 8. Características sociodemográficas de los escolares.

VARIABLES	Total n=1341	Porcentaje (%)
Edad, media (DE †)	7.5 (2.29)	-
Edad ≥6	932	69.5
Sexo (Femenino)	667	49.7
Inmigrantes	203	15.1
Asma	141	10.5
Vacuna antigripal	159	11.9
Tipo de vivienda		
Casa	494	36.8
Piso	553	41.2
Casa adosada	282	21
Otras	12	1
Dormitorio compartido	532	40
Mascotas	1191	88.8
Fumadores en domicilio	472	37.1
Tamaño familiar		
≤3	203	15.1
4-5	979	73
≥6	159	11.9
Profesión padre ‡		
I-III	472	35.2
IV-V	744	55.5
Desempleado	93	9.3
Profesión madre ‡		
I-III	307	22.9
IV-V	393	29.3
Ama de casa/desempleada	613	47.8
Uso de gel hidroalcohólico en casa	150	11.2

†DE: Desviación estándar

‡ Descripción detallada de la categoría profesional: I: directivos de empresas de más de 10 asalariados. Profesiones asociadas a titulaciones de segundo y tercer ciclo universitario, II: directivos de empresas con menos de 10 asalariados. Profesiones asociadas a una titulación de primer ciclo universitario, III: personal de tipo administrativo, trabajadores por cuenta propia, supervisors de trabajadores manuales, IV: trabajadores manuales cualificados y semicualificados, V: trabajadores manuales no cualificados.

Las características sobre cómo y cuándo (prácticas y comportamientos respectivamente) los escolares se lavaban las manos se describen en la tabla 9. No se incluyeron las respuestas de los participantes que respondieron “no contesta” para simplificar la comprensión de la tabla ya que sólo un pequeño porcentaje (entre un 0.6%- 3%) contestó esta opción.

Tabla 9. Prácticas y comportamientos de higiene de manos en los escolares.

	Total n=1341	Porcentaje (%)
<b>Prácticas</b>		
Agua y jabón	1300	96.9
Enjabonamiento > 20 segundos	900	67.1
Secado manos	1293	96.4
Toalla individual	590	44.0
Gel hidroalcohólico	150	11.2
Frecuencia cortar uñas	1172	87.4
<b>Comportamientos †</b>		
Antes de comer	302	22.5
Visiblemente sucias	1134	84.6
Después de usar el baño	958	71.4
Después de toser, estornudar	488	36.4
Al llegar a casa	885	66.0
Después de practicar deporte	1053	78.5
Después de jugar con la mascota	1006	75.0
<b>Correcto lavado de manos ‡</b>	799	83.0
<b>Prevención respiratoria adecuada §</b>	488	36.4
<b>Prevención gastrointestinal adecuada ¶</b>	214	16.8

† Se excluyeron los niños que respondieron “no contesta”.

‡ Correcto lavado de manos fue definido como el uso de agua y jabón, lavado de manos más de 20 segundos y secado de manos.

§ Prevención respiratoria fue definida como niños que se lavaban las manos siempre o frecuentemente después de toser, estornudar o sonarse la nariz.

¶ Prevención gastrointestinal se definió como aquellos niños que se lavaban las manos siempre o frecuentemente después de comer, cuando las manos estaban visiblemente sucias o después de ir al baño.

La vacunación de gripe se ha resumido en la tabla 10. Un 18% de los niños que usaban el gel hidroalcohólico se había vacunado frente a la gripe, con respecto a un 9,6% que no usaba gel y se había vacunado siendo estadísticamente significativo ( $p < 0,001$ ).

Tabla 10. Vacunación de gripe estacional en nuestra población.

Vacunación gripe estacional	Sí	No	P*
Total, n (%)	155 (12,2)	1113 (87,8)	
Población de riesgo, n (%):			<0,001
Patología crónica	45 (24,6)	138 (75,4)	
Sanos	110 (10,1)	975 (89,9)	
Asmáticos	35 (25,2)	104 (74,8)	
< 6 años, n (%)	16 (9,9)	145 (90,1)	
> 6 años, n (%)	127 (12,9)	856 (87,1)	

\*valor de p calculado mediante el test de Chi cuadrado.

## 1.2. Género y país de origen

Se encontraron diferencias significativas en cuanto al género y la etnia sobre los hábitos de higiene de las manos (tabla 11). Las niñas realizaron una técnica correcta de LM con más frecuencia que los varones (66% versus 60%,  $p=0.02$ , respectivamente) y tenían una mejor prevención respiratoria (42% versus 34%,  $p=0.002$ ). No hubo diferencias en relación a la prevención gastrointestinal (16% versus 15%, respectivamente,  $p=0.76$ ), aunque las niñas contestaron que se lavaban las manos con más frecuencia después de ir al baño que los varones (77% versus 70%,  $p=0.003$ ).

En cuanto al país de origen, los inmigrantes tuvieron una mejor prevención respiratoria en comparación con la población nativa (57% versus 37%, respectivamente,  $p<0.001$ ). A pesar de que los inmigrantes contestaron en la encuesta que usaban con más asiduidad el agua y jabón y una toalla individual para secarse las manos que los españoles (99% versus 96%  $p=0.03$  y 55% versus 41%,  $p=0.002$ , respectivamente), no se encontraron diferencias en cuanto a la técnica correcta de LM (64% versus 65% respectivamente,  $p=0,86$ ) ni en la adecuada prevención gastrointestinal (17% versus 15% respectivamente,  $p=0,53$ ).

Un 54% de los extranjeros pertenecían a profesiones de clase V (estamento más bajo correspondiente a trabajadores no cualificados) o desempleados frente a un 26,5% de los españoles ( $p<0,001$ ). Además, un 51% de los inmigrantes compartían su dormitorio con otros familiares frente a un 38% de los españoles, siendo estadísticamente significativo ( $p=0,001$ ). A su vez, el tamaño medio de miembros por hogar en los inmigrantes fue mayor que en los españoles ( $4,74 \pm 1,35$  y  $4,29 \pm 0,95$ ,  $p<0,001$ ).

Tabla 11. Diferencias en las prácticas y comportamientos de higiene de manos en función del género y país de origen de los escolares.

	Género (femenino) n=667		Inmigrantes n=203		
	n (%)	p*	n (%)	p*	
<b>Prácticas</b>					
Agua y jabón	623 (97)	0.04	166 (99)	0.03	
Enjabonamiento > 20 segundos	440 (69)	0.02	107 (64)	0.64	
Secado manos	620 (97)	0.06	164 (98)	0.11	
Toalla individual	301 (47)	0.006	91 (55)	0.002	
Gel hidroalcohólico	208 (33)	0.73	60 (36)	0.26	
Frecuencia cortar uñas	555 (87)	0.38	146 (87)	0.57	
Correcto lavado de manos	421 (66)	0.02	106 (64)	0.86	
<b>Comportamientos †</b>					
Antes de comer	Frecuente o siempre	158 (26)	0.96	36 (23)	0.29
	Nunca o rara vez	450 (74)		123 (77)	
Visiblemente sucias	Frecuente o siempre	536 (88)	0.65	138 (87)	0.69
	Nunca o rara vez	72 (12)		21 (13)	
Después de usar el baño	Frecuente o siempre	467 (77)	0.003	131 (82)	0.004
	Nunca o rara vez	141 (23)		28 (18)	
Después de toser, estornudar	Frecuente o siempre	258 (42)	0.002	90 (57)	<0.001
	Nunca o rara vez	350 (58)		69 (43)	
Al llegar a casa	Frecuente o siempre	450 (74)	<0.001	115 (72)	0.39
	Nunca o rara vez	158 (26)		44 (28)	
Después de practicar deporte	Frecuente o siempre	521 (86)	0.001	132 (83)	0.71
	Nunca o rara vez	87 (14)		27 (17)	
Después de jugar con la mascota	Frecuente o siempre	484 (80)	0.48	113 (71)	0.01
	Nunca o rara vez	124 (20)		46 (29)	
Prevención gastrointestinal adecuada		104 (16)	0.76	34 (17)	0.53
Prevención respiratoria adecuada		258 (42)	0.002	90 (57)	<0.001

† Se excluyeron los niños que respondieron “no contesta”.

\* valor de p obtenido mediante el test de Chi cuadrado.

### 1.3. Análisis multivariante

Los factores asociados con una adecuada HM se analizaron a través de regresión logística (tabla 12). Con respecto a la realización de una técnica correcta de LM se encontró una asociación con la edad inferior a 6 años, el género femenino y un tamaño familiar entre 4-5 miembros en el hogar. Los factores asociados a una adecuada prevención respiratoria fueron la edad mayor de 6 años, el género femenino, ser inmigrante, la profesión clase IV-V del padre o de la madre y desempleados/ama de casa, la vivienda tipo piso, la presencia de asma como enfermedad crónica y ser no fumadores. Los factores más destacables asociados a

una adecuada prevención gastrointestinal fueron el género femenino y la profesión clase IV-V paterna.

Tabla 12. Factores asociados con un correcto lavado de manos y una adecuada prevención respiratoria y gastrointestinal. Análisis multivariante.

	Correcto lavado de manos		Adecuada prevención respiratoria		Adecuada prevención gastrointestinal	
	ORA † (IC 95%)	P*	ORA (IC 95%)	P	ORA (IC 95%)	P
Edad ≥6	1.27 (1.01-1.64)	0.04	0.72 (0.56-0.93)	0.01	0.93 (0.68-1.28)	0.67
Género (femenino)	0.73 (0.57-0.92)	0.008	0.66 (0.52-0.84)	0.001	0.59 (0.42-0.84)	0.003
Inmigrantes	0.99 (0.68-1.43)	0.96	0.67 (0.47-0.96)	0.03	1.40 (0.84-2.32)	0.19
Profesión paterna‡ (CR§: I-III)						
IV-V	0.77 (0.59-1.01)	0.06	0.60 (0.45-0.79)	<0.001	0.39 (0.26-0.58)	<0.001
Desempleado	0.89 (0.56-1.42)	0.64	0.76 (0.47-1.23)	0.27	1.14 (0.52-2.51)	0.74
Profesión materna‡ (RC: I-III)						
IV-V	0.91 (0.64-1.31)	0.62	0.64 (0.44-0.95)	0.02	1.45 (0.92-2.30)	0.11
Ama de casa/desempleada	0.75 (0.54-1.05)	0.09	0.57 (0.39-0.81)	0.002	2.01 (1.29-3.13)	0.002
Tipo de vivienda (CR: casa)						
Piso	0.76 (0.58-0.99)	0.04	0.73 (0.56-0.96)	0.02	0.96 (0.67-1.39)	0.84
Casa adosada	0.71 (0.51-0.99)	0.04	0.76 (0.54-1.07)	0.12	0.54 (0.36-0.81)	0.003
Otros	0.53 (0.10-2.81)	0.46	2.13 (0.24-18.3)	0.49	3.54 (0.06-23.98)	0.99
Tamaño familiar (CR: 3)						
4-5	0.69 (0.49-0.96)	0.03	0.99 (0.71-1.41)	0.99	0.81 (0.50-1.30)	0.38
≥6	0.94 (0.58-1.52)	0.81	0.86 (0.52-1.41)	0.54	1.03 (0.51-2.01)	0.94
Asma	0.82 (0.57-1.18)	0.28	0.63 (0.44-0.89)	0.01	0.87 (0.55-1.39)	0.57
Fumadores en domicilio	0.98 (0.77-1.26)	0.90	1.57 (1.21-2.02)	0.001	0.86 (0.63-1.19)	0.37

†ORA: Odds Ratio Ajustada

‡ Descripción detallada de la categoría profesional: I: directivos de empresas de más de 10 asalariados. Profesiones asociadas a titulaciones de segundo y tercer ciclo universitario, II: directivos de empresas con menos de 10 asalariados. Profesiones asociadas a una titulación de primer ciclo universitario, III: personal de tipo administrativo, trabajadores por cuenta propia, supervisors de trabajadores manuales, IV: trabajadores manuales cualificados y semicualificados, V: trabajadores manuales no cualificados.

§ CR: Categoría de referencia

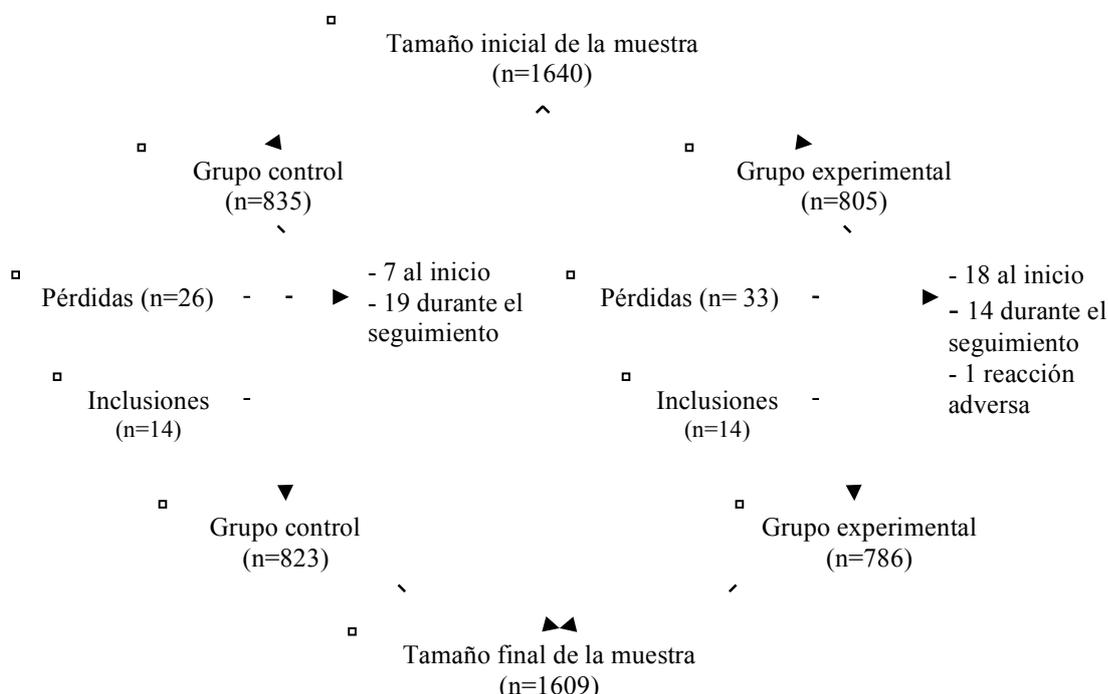
\*valor de p obtenido por regresión logística binaria

## 2. Objetivo II: Absentismo global debido a infecciones comunes y su reducción aplicando un programa adecuado de HM.

### 2.1. Características del grupo control y experimental y tamaño final de muestra

De los 1.640 niños escolares, el 98,5% de los padres autorizaron su participación en el estudio. Se perdieron durante el seguimiento a 33 casos debido a traslados familiares, concretamente 19 en el GC y 14 en el GE. Se incorporaron al estudio 27 alumnos nuevos (14 GC y 13 GE). Un niño en el GE sufrió un empeoramiento de su dermatitis atópica debido al uso del gel hidroalcohólico en sus manos y fue excluido del estudio. En total se incluyeron 823 niños en el GC y 788 en el GE (Figura 8).

Figura 8: Diagrama de flujo de los participantes.



Las características sociodemográficas de ambos grupos fueron similares (Tabla 13). Aunque se encontraron diferencias significativas en nuestro estudio en

relación al tipo de vivienda, este sesgo potencial fue controlado al incluir dicha variable en el análisis multivariante.

*Tabla 13. Características sociodemográficas en el grupo control y experimental.*

Variables	Grupo Control	Grupo Experimental	P*
	(n=720) n (%)	(n=621) n (%)	
Edad (años), media (DE †)	8 (22)	7,8 (236)	0,10**
Sexo (Femenino)	364 (50,6)	303 (48,8)	0,55
Inmigrantes	114 (15,8)	89 (14,3)	0,49
Tipo de vivienda			
Casa	250 (34,7)	244 (39,3)	0,02
Piso	324 (45)	29 (36,9)	
Casa adosada	141 (19,6)	141 (22,7)	
Otras	5 (0,7)	7 (1,1)	
Tamaño familiar			
≤3	95 (13,2)	108 (17,4)	0,09
4-5	539 (74,9)	440 (70,9)	
≥6	86 (11,9)	73 (11,8)	
Profesión padre ‡			
I-III	232 (33)	240 (39,9)	0,16
IV-V	422 (67)	322 (60,1)	
Profesión madre ‡			
I-III	152 (21,4)	155 (25,9)	0,53
IV-V	226 (31,8)	167 (27,7)	
Ama de casa/desempleada	334 (135)	92 (148)	
Enfermedades crónicas	97 (13,5)	92 (14,8)	0,53
Uso de gel hidroalcohólico en casa	77 (10,7)	73 (11,8)	0,59

\*Valor de p obtenido mediante test de Chi cuadrado. \*\* Valor de p obtenido mediante test t de Student. † DE: Desviación Estándar. ‡ Descripción detallada de la categoría profesional: I: directivos de empresas de más de 10 asalariados. Profesiones asociadas a titulaciones de segundo y tercer ciclo universitario, II: directivos de empresas con menos de 10 asalariados. Profesiones asociadas a una titulación de primer ciclo universitario, III: personal de tipo administrativo, trabajadores por cuenta propia, supervisors de trabajadores manuales, IV: trabajadores manuales cualificados y semicualificados, V: trabajadores manuales no cualificados.

## 2.2. Absentismo por infecciones respiratorias y gastroenteritis

Se contabilizaron un total de 7.945 episodios de absentismo durante el año académico, 27,72% (2.044) eran debido a infecciones respiratorias o gastrointestinales. Los escolares perdieron 12.386 días de clase, de los cuales el 32,78% estaban relacionados con algún proceso infeccioso. El porcentaje total de episodios y días de absentismo se enumeran en la tabla 14.

Tabla 14. Total de episodios y días de absentismo durante el año académico 2009-2010.

	Total	GC (n=823)	GE (n=788)	RR (IC 95%)	p
<b>Durante año académico (Octubre a mayo)</b>					
Total episodios absentismo	7.945	4.343	3.602		
Total días absentismo	12.386	6.517	5.869		
Total posibles días absentismo*	228.762	116.866	111.896		
% Total días absentismo (IC 95%)	5,41 (5,32-5,51)	5,58 (5,44-5,71)	5,25 (5,11-5,38)	1,06 (1,03-1,10)	<0,001
Incidencia episodios/100 niños/día (IC 95%)	3,47 (3,4-3,56)	3,72 (3,6-3,83)	3,22 (3,12-3,33)	1,115 (1,105-1,2)	<0,001
<b>Durante la época de gripe Octubre a diciembre)</b>					
Total episodios absentismo	2.562	1.436	1.126		
Total días absentismo	4.546	2.404	2.142		
Total posibles días absentismo	72.495	37.035	35.460		
% Total días absentismo (IC 95%)	6,27 (6,09-6,46)	6,49 (6,23-6,76)	6,04 (5,79-6,3)	1,08 (1,01-1,14)	0,015
Incidencia episodios/100 niños/día (IC 95%)	3,53 (3,4-3,67)	3,88 (3,68-4,08)	3,18 (2,99-3,37)	1,22 (1,13-1,32)	<0,001

IC: intervalo de confianza. RR: Riesgo Relativo.

\* Total posibles días absentismo: número total de estudiantes multiplicado por los posibles días de asistencia a clase.

El porcentaje total de episodios y días de absentismo secundarios a IRVA, GEA y gripe se describen en la tabla 15.

Tanto las tasas de absentismo global como las tasas de absentismo secundarias a IRVA y GEA fueron significativamente menores en el GE durante el año escolar, manteniéndose estas diferencias estadísticamente significativas durante la epidemia de gripe H1N1.

Tabla 15. Episodios y días de absentismo secundarios a infecciones respiratorias, gastrointestinales y gripe durante el curso académico 2009-2010.

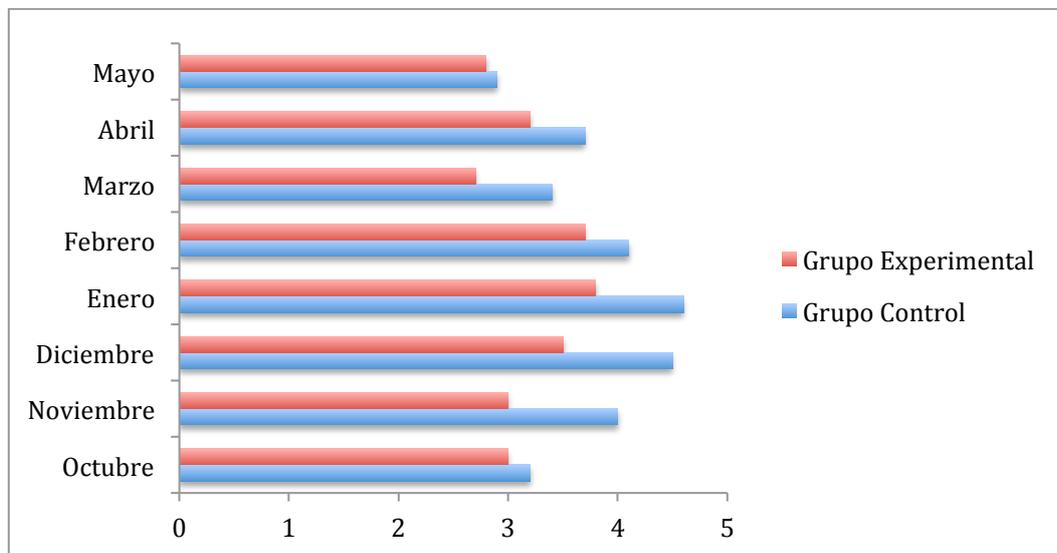
	Total	GC (n=823)	GE (n=788)	RR (IC 95%)	p
<b>Durante año académico (Octubre a mayo)</b>					
Total episodios absentismo	2.044	1.277	767		
Total días absentismo	4.061	2.452	1.609		
Total posibles días absentismo*	228.762	116.866	111.896		
% Total días absentismo (IC 95%)	1,78 (1,72-1,83)	2,10 (2,02-2,18)	1,44 (1,07-1,51)	1,46 (1,37-1,55)	<0,001
Incidencia episodios/100 niños/día (IC 95%)	0,89 (0,86-0,93)	1,09 (1,08-1,15)	0,69 (0,64-0,74)	1,59 (1,46-1,74)	<0,001
<b>Durante la época de gripe (Octubre a diciembre)</b>					
Total episodios absentismo	796	484	312		
Total días absentismo	1.825	1.067	758		
Total posibles días absentismo	72.495	37.035	35.460		
% Total días absentismo (IC 95%)	2,52 (2,4-2,64)	2,88 (2,71-3,06)	2,14 (1,99-2,3)	1,35 (1,23-1,48)	<0,001
Incidencia episodios/100 niños/día (IC 95%)	1,10 (1,02-1,18)	1,31 (1,19-1,43)	0,88 (0,78-0,98)	1,49 (1,29-1,71)	<0,001
<b>Durante la época de gripe (Octubre a diciembre) Infección compatible con gripe</b>					
Total episodios absentismo	141	102	39		
Total días absentismo	503	369	134		
Total posibles días absentismo	72.495	37.035	35.460		
% Total días absentismo (IC 95%)	0,69 (0,63-0,76)	1 (0,9-1,1)	0,38 (0,32-0,45)	2,64 (2,16-3,21)	<0,015
Incidencia episodios/100 niños/día (IC 95%)	0,19 (0,16-0,22)	0,28 (0,22-0,33)	0,11 (0,08-0,15)	2,50 (1,73-3,62)	<0,001

IC: intervalo de confianza. RR: Riesgo Relativo.

\* Total posibles días absentismo: número total de estudiantes multiplicado por los posibles días de asistencia a clase.

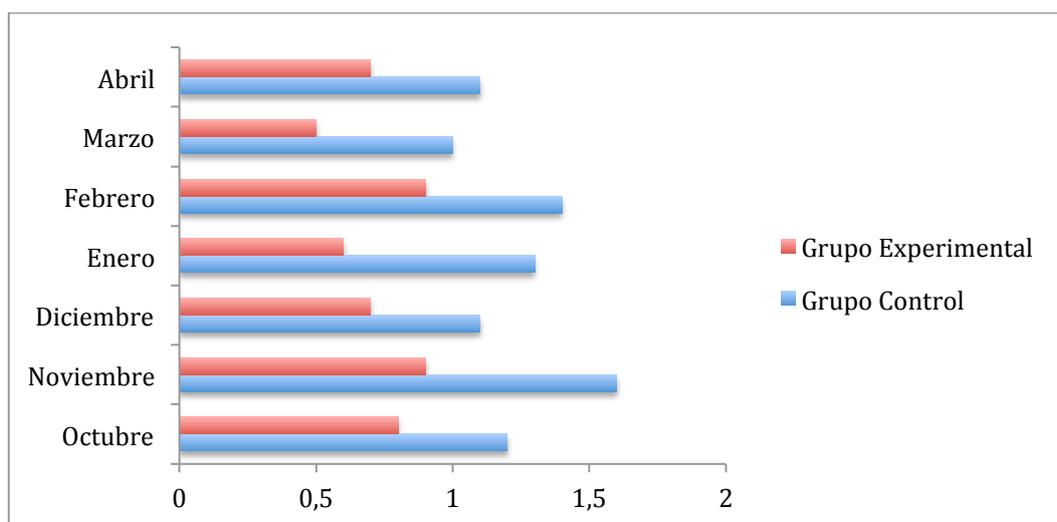
La figura 9 muestra el porcentaje de incidencia de episodios de absentismo totales detallado por mes. Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre el GC y el GE en todos los meses exceptuando los meses de octubre y mayo.

Figura 9. Porcentaje total de incidencia de episodios de absentismo por mes, Octubre 2009 a Mayo 2010.



El porcentaje de incidencia de los episodios de absentismo secundarios a IRVA y GEA por cada mes estudiado se puede visualizar en la figura 10. Hubo diferencias estadísticamente significativas entre el GC y el GE ( $p < 0,05$ ) para todos los meses excepto en Octubre y Diciembre.

Figura 10. Porcentaje de incidencia de episodios de absentismo debidos a infecciones respiratorias de vías altas y gastrointestinales por mes, Octubre 2009 a Mayo 2010.



### **2..3. Gripe y vacunación antigripal**

Durante los 52 días (Octubre-Diciembre) de la pandemia de gripe, se diagnosticaron 141 casos compatibles con síndrome gripal (102 en el GC y 39 en el GE), afectando aproximadamente a un 8,8% de los participantes.

La vacuna antigripal se administró en 159 escolares (11,9%) perteneciendo 75 niños al GC (10,4%) y 84 al GE (13,5%,  $p=0,09$ ).

### **2.4. Costes**

Durante las 28,4 semanas que duró el estudio, se consumieron entre 32,66 y 39 litros de gel hidroalcohólico por cada clase del GE estimándose un coste de 17.956 \$. Los gastos en materiales educativos alcanzaron los 267,1 \$, por lo que se estimó un coste total de 18.223 \$ y un coste por alumno/curso académico de 23,18 \$.

### **3. Objetivo III: Efectividad de un programa de HM sobre la disminución de las infecciones respiratorias de vías altas y su relación con el absentismo escolar.**

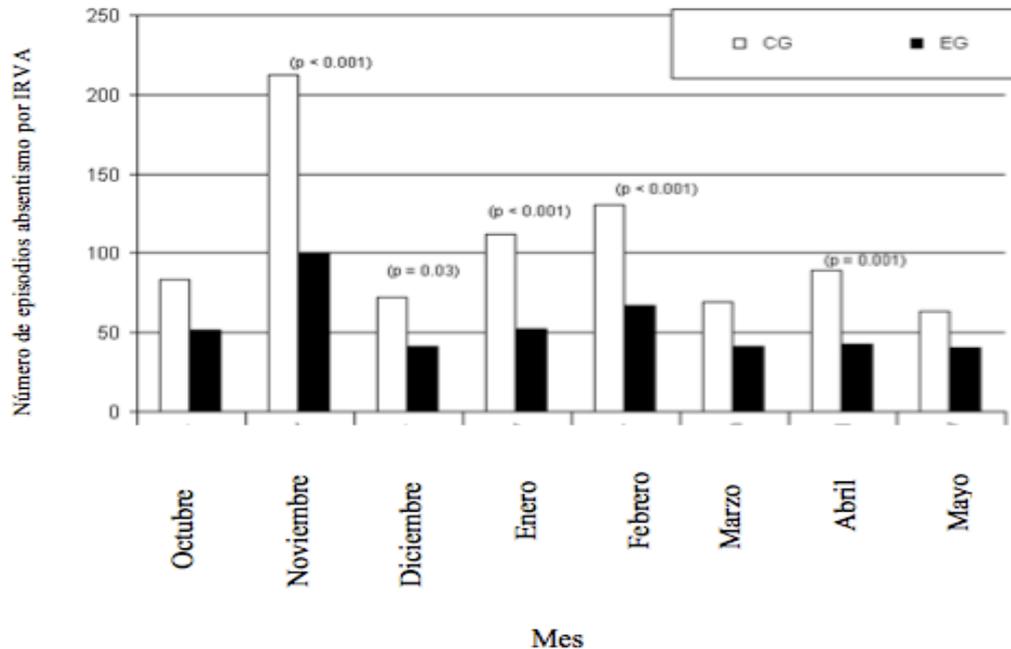
#### **3.1. Episodios de absentismo debidos a IRVA**

Durante el año escolar se produjeron 1.271 episodios de absentismo debido a IRVA (833 en el GC y 438 en el GE), de los cuales se confirmaron los diagnósticos por un médico en el 68% de los casos (el 68% de los niños con absentismo debido a IRVA habían visitado a un médico que confirmó este diagnóstico).

Los participantes incluidos en el GE presentaron 0,72 (IC95%: 0,64-0,79) episodios de absentismo/niño/año escolar y en los escolares del GC esta cifra fue de 1,17 (IC95%: 1,8-1,25) episodios/niño/año escolar, con un NNT=2,21 (IC95%: 2,13-2,31), lo cual indica que si se incluyen 2,21 niños en el programa de LM se evitaría un caso de absentismo por IRVA.

La figura 11 muestra los episodios de absentismo debido a IRVA por mes. Se observó un aumento de IRVA en ambos grupos en el mes de noviembre, coincidiendo con el mes de mayor tasa de incidencia de pandemia de gripe en España y en Andalucía<sup>220</sup>. Sin embargo globalmente, la tasa de absentismo durante la temporada de gripe fue significativamente menor en el GE.

Figura 11: Episodios de absentismo escolar debido a infecciones respiratorias de vías altas en el grupo control y en el grupo experimental en Almería (España) desde Octubre 2009 a Mayo de 2010.



### 3.2. Días de absentismo perdidos por IRVA

Los alumnos perdieron 2.734 días escolares debido a las infecciones respiratorias altas (GE: 1.014 días frente a 1.720 días del GC); del total de los posibles días de asistencia se contabilizaron unas pérdidas en el GE de 88,182 días y en el GC de 102,204 días siendo el porcentaje de absentismo debido a IRVA significativamente menor en el GE (GE: 1,15%; IC 95%: 1,08-1,22 versus GC: 1,68%; IC 95%: 1,60-1,76;  $p < 0,001$ ).

**Tabla 16. Factores asociados con el absentismo escolar debido a infecciones respiratorias de vías altas. Análisis bivariado.**

Variables	Absentismo debido a IRVA		P
	IRR	IC 95%	
Grupo experimental	0,61	0,54-0,68	<0,001
Inmigrante	0,85	0,72-1	0,04
Sexo femenino	1,03	0,93-1,15	NS
Edad $\geq$ 6 años	0,74	0,66-0,82	0,001
Asma	1,21	1,02-1,42	0,03
Vacunación de gripe	1,05	0,89-1,24	NS
Profesión padre (CR: V)			
I y II	0,62	0,47-0,81	0,001
Otras categorías	-	-	NS
Profesión madre (CR: V)			
I y II	0,66	0,51-0,85	0,001
Otras categorías	-	-	NS
Tamaño familiar (CR: 3)			
4-5	1,03	0,88-1,2	NS
$\geq$ 6	0,88	0,70-1,09	NS
Vivienda (CR: piso)			
Casa	0,94	0,83-1,06	NS
Adosado	0,86	0,74-1,0	0,049
Otros	0,67	0,33-1,33	NS
Compartían dormitorio	1,05	0,94-1,18	NS
Mascotas	0,86	0,73-1,01	NS
Fumadores en domicilio	1,09	0,98-1,02	NS
Correcto lavado de manos*	0,91	0,82-1,02	NS
Uso previo gel hidroalcohólico casa	0,84	0,70-1,02	NS

CR: categoría de referencia, NS: no significativo.

\*Correcto lavado de manos: agua y jabón, enjabonamiento durante más de 20 segundos, secado de las manos.

Inmigrante (si, no), sexo (hombre versus mujer), asma (si, no), vacunación gripe (si, no), profesión padre/madre (V versus [I y II, IIIa, IIIb, IIIc, IVa, IVb, ama de casa/desempleado]), tamaño familiar ( $\leq$  3 versus [4-5,  $\geq$  6]), tipo de vivienda (casa versus casa adosada y otras), compartir dormitorio (si, no), mascotas (si, no), fumadores en domicilio (si, no), correcto lavado de manos (si, no), uso previo de gel hidroalcohólico en casa (si, no).

### 3.3. Factores relacionados con el absentismo. Análisis bivalente y multivariante

En el análisis bivalente (Tabla 16), el factor más importante relacionado con el absentismo escolar causado por IRVA fue el no estar incluido en el programa de LM, es decir, pertenecer al GC (IRR GE 0,61, IC 95%: 0,54-0,68;  $p < 0,001$ ). El análisis de regresión múltiple (Tabla 17) muestra que los factores relacionados con

una menor tasa de absentismo por IRVA fueron: pertenecer al GE, tener más de 6 años de edad, la profesión del padre y de la madre I y II y una técnica correcta de LM. La tasa de absentismo ajustado para IRVA fue significativamente menor en el GE (IRR: 0,62; IC 95%: 0,55- 0,70;  $p < 0.001$ ). Los resultados de la encuesta corroboraron que los niños que se lavaban correctamente las manos presentaban una disminución del 11% de las IRVA.

*Tabla 17. Factores asociados con el absentismo escolar debido a infecciones respiratorias de vías altas. Análisis multivariante.*

Variables	Absentismo debido a infecciones respiratorias de vías altas IRR ajustada		P
	IRR	IC 95%	
Grupo experimental	0,62	0,55-0,70	<0,001
Inmigrante	0,84	0,71-1,0	NS
Sexo femenino	1,06	0,95-1,19	NS
Edad $\geq 6$ años	0,73	0,65-0,82	<0,001
Asma	1,31	1,1-1,55	0,003
Vacunación gripe	1,07	0,9-1,28	NS
Profesión padre (CR: V)			
I y II	0,71	0,53-0,96	0,03
Otras categorías	-	-	NS
Profesión madre (CR: V)			
I y II	0,73	0,55-0,96	0,03
Otras categorías	-	-	NS
Tamaño familiar (CR: 3)			
4-5	1,09	0,92-1,28	NS
$\geq 6$	0,88	0,70-1,12	NS
Vivienda (CR: piso)			
Casa	0,96	0,85-1,09	NS
Adosado	0,92	0,79-1,08	0,049
Otros	0,7	0,33-1,49	NS
Compartían dormitorio	1,05	0,93-1,18	NS
Mascotas	0,93	0,78-1,1	NS
Fumadores en domicilio	1,04	0,93-1,04	NS
Correcto lavado de manos*	0,89	0,79-0,99	0,04
Uso previo gel hidroalcohólico casa	0,86	0,71-1,04	NS

CR: categoría de referencia, NS: no significativo.

\*Correcto lavado de manos: agua y jabón, enjabonamiento durante más de 20 segundos, secado de las manos.

El análisis multivariante fue ajustado por: Inmigrante (si, no), sexo (hombre versus mujer), edad ( $\geq 6$  años), asma (si, no), vacunación gripe (si, no), profesión padre/madre (V versus [I y II, IIIa, IIIb, IIIc, IVa, IVb, ama de casa/desempleado]), tamaño familiar ( $\leq 3$  versus [4-5,  $\geq 6$ ]), tipo de vivienda (casa versus casa adosada y otras), compartir dormitorio (si, no), mascotas (si, no), fumadores en domicilio (si, no), correcto lavado de manos (si, no), uso previo de gel hidroalcohólico en casa (si, no).

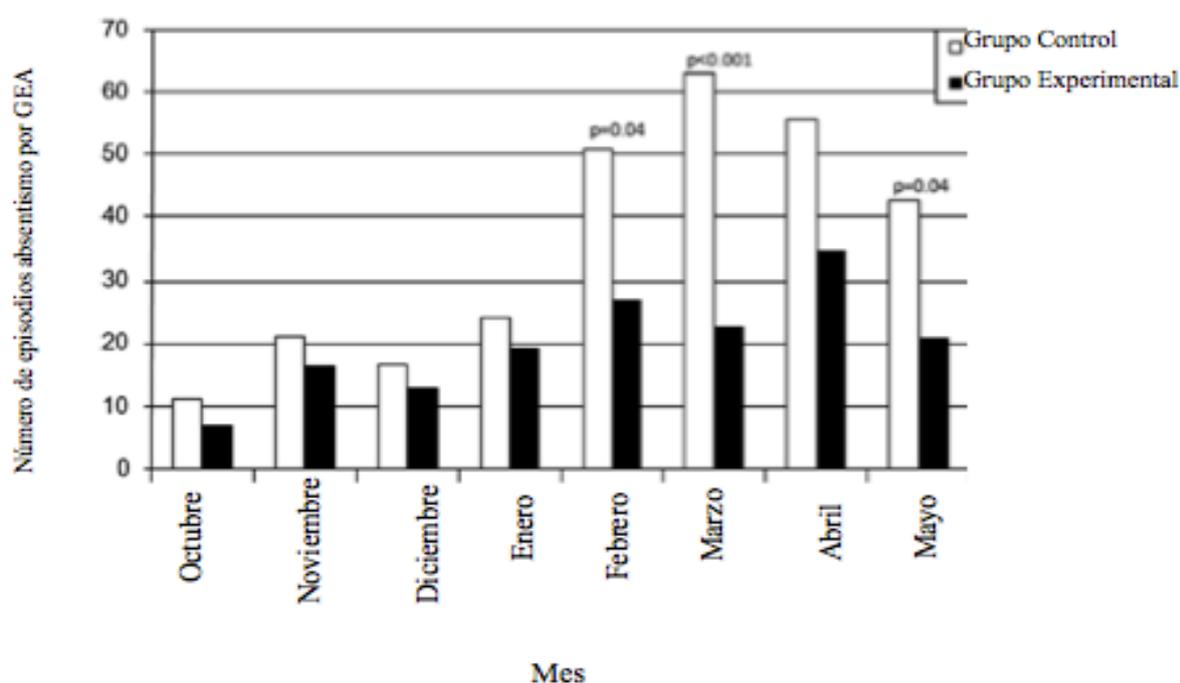
## 4. Objetivo IV: Efectividad de un programa de HM sobre la disminución de la gastroenteritis aguda y su relación con el absentismo escolar.

### 4.1. Episodios de absentismo debidos a GEA

Durante el curso escolar se produjeron 420 episodios de absentismo debido a GEA (285 en el GC y 161 en el GE), de los cuales se confirmaron los diagnósticos por un médico en el 61,1% de los casos (el 61,1% de los alumnos con absentismo debido a GEA habían acudido a un médico que confirmó este mismo diagnóstico).

Los niños del GE presentaron 0,27 episodios de absentismo/niño/año académico (IC 95%: 0,22-0,31) frente a 0,40 episodios de absentismo/niño /año académico (IC 95%: 0,35-0,45) del GC con un número necesario a tratar de 7,32 (IC 95%: 5,37- 11,50).

Figura 12: Episodios de absentismo escolar debido a infecciones gastrointestinales en el grupo control y en el grupo experimental en Almería (España) por mes durante 2009-2010.



La figura 12 muestra los episodios de absentismo debido a GEA por mes durante el curso académico 2009-2010. Se objetivó un aumento de la GEA en ambos grupos en invierno y primavera. La tasa de absentismo fue significativamente menor en el GE durante los meses de febrero, marzo y mayo ( $p < 0,05$ ).

#### **4.2. Días de absentismo perdidos por GEA**

Los alumnos perdieron 725 días de clases debido a infección por GEA (274 días en el GE frente a 451 días en el GC). Del total de los posibles días de asistencia en el GE y en el GC fueron 88,182 y 102,204 días, respectivamente. El porcentaje de días de absentismo fue significativamente menor en el GE (GE: 0,31%, IC 95%: 0,28-0,35 versus GC: 0,44% IC 95%: 0,40-0,48;  $p < 0,001$ ).

El número de días de absentismo por episodio de GEA durante el curso académico varió entre 0 y 7 días en ambos grupos. Un 31,2% de los participantes del GC perdieron  $\geq 1$  día de clase en comparación con el 21,1% reportado en el GE.

#### **4.3. Factores relacionados con el absentismo. Análisis bivariante y multivariante**

En el análisis bivariado, el único factor relacionado de manera significativa con el absentismo escolar debido a GEA fue el no participar en el programa de LM (pertenecer al GC) (IRR GE: 0,65, IC 95%: 0,54-0,79,  $p < 0,001$ ).

El análisis de regresión múltiple (Tabla 18) mostró que la tasa ajustada de absentismo secundaria a GEA fue significativamente menor en el GE (IRR: 0,64, IC 95% 0,52-0,78;  $p < 0,001$ ).

Tabla 18. Factores asociados con el absentismo escolar debido a gastroenteritis aguda.

## Análisis multivariante.

Variables	Absentismo debido a gastroenteritis agudas IRR ajustada		P
	IRR	IC 95%	
Grupo experimental	0,64	0,52-0,78	<0,001
Inmigrante	0,77	0,57-1,04	0,08
Sexo femenino	1,20	0,99-1,45	0,057
Edad $\geq$ 6 años	0,85	0,70-1,05	NS
Profesión padre			NS
Profesión madre			NS
Tamaño familiar (CR: 3)			
4-5	0,89	0,69-1,16	NS
$\geq$ 6	0,99	0,69-1,42	NS
Vivienda (CR: piso)			
Casa	1,04	0,84-1,29	NS
Adosado	0,86	0,65-1,13	NS
Otros	1,19	0,44-3,24	NS
Uso previo gel hidroalcohólico casa	1,07	0,80-1,44	NS
Correcto lavado de manos*	1,12	0,91-1,37	NS
Prevención gastrointestinal adecuada**	0,86	0,65-1,15	NS

El análisis multivariante fue ajustado por: Inmigrante (si, no), sexo (hombre versus mujer), edad ( $\geq$  6 años), profesión padre/madre (V versus [I y II, IIIa, IIIb, IIIc, IVa, IVb, ama de casa/desempleado]), tamaño familiar ( $\leq$  3 versus [4-5,  $\geq$  6]), tipo de vivienda (casa versus casa adosada y otras), correcto lavado de manos (si, no), uso previo de gel hidroalcohólico en casa (si, no) y prevención gastrointestinal adecuada (si, no).

CR: categoría de referencia, NS: no significativo.

\*Correcto lavado de manos: agua y jabón, enjabonamiento durante más de 20 segundos, secado de las manos.

\*\*Prevención gastrointestinal adecuada: lavado de manos siempre/frecuentemente antes de comer, después de ir al baño y cuando las manos están visiblemente sucias.

# Capítulo V

## Discusión

## 1. Interés del estudio

Nuestro estudio es uno de los pocos trabajos aleatorizados realizados con niños en edad escolar en un país desarrollado que ha evaluado la eficacia de un programa multifactorial de LM, incluyendo gel hidroalcohólico para reducir el absentismo escolar debido a las IRVA y GEA. Problemas que tienen importantes repercusiones en salud pública, como indican otros autores<sup>25-27,210,221,222</sup>. Parte de su interés también radica en que es uno de los pocos estudios en los que se les ha preguntado a los escolares directamente por sus hábitos de HM, poco común.

## 2. Objetivo I: Características sociodemográficas, estilos de vida y hábitos de higiene de manos de la población participante

Desde el año 2009 sólo se ha realizado un estudio en Europa similar al nuestro en el que se ha preguntado a los escolares por sus hábitos de HM<sup>223</sup>.

En el análisis de los resultados, aproximadamente el 15% de los participantes eran inmigrantes, porcentaje más elevado que el reportado por el INE<sup>224</sup> en 2007, en el que se describía una prevalencia del 12,2%. Carecemos de datos a nivel nacional sobre el porcentaje de la población inmigrante escolarizada. Aunque nuestros resultados no son comparables con los registros nacionales sobre población inmigrante, sí podemos afirmar que estos niños forman una parte importante de nuestras escuelas, que la mayoría son de origen latinoamericano, que existía un mayor tamaño medio de miembros por hogar y que el doble de los escolares inmigrantes pertenecía a clase social baja con respecto a los españoles. Debido a la masiva llegada de extranjeros en los últimos años en nuestro país, es fácil intuir las dificultades de absorción laboral e integración social que este colectivo ha tenido y tiene que superar. En Almería capital, existe un claro predominio de africanos procedentes mayoritariamente del Norte de África<sup>225</sup>. Nuestros resultados fueron más semejantes a los españoles, existiendo un predominio claro de latinoamericanos.

Más de un tercio de los padres/tutores encuestados eran fumadores. En nuestro país, según los datos de la Encuesta Nacional de Salud española en 2010<sup>226</sup>, casi el 30% de la población fumaba, muy similar al resultado obtenido. La prevalencia de asma fue parecida a la del resto de España, que varía entre el 5,5% y el 15,4%<sup>227</sup>. La cobertura vacunal contra la gripe reportada en estos colegios (11,9%) se podría considerar baja; no obstante estas cifras fueron equiparables a los datos de otros estudios que oscilaban entre un 10% y un 35%<sup>126,130</sup>.

Según el CDC, el LM es el primer paso para prevenir la propagación de infecciones<sup>228</sup>. Se ha encontrado que esta acción no es tan común como debería ser

en la población general<sup>21,229</sup>. Pero no sólo se han encontrado deficiencias de forma global, sino que también en los propios profesionales de la salud se ha detectado una baja adherencia a una adecuada HM<sup>230</sup>.

El uso de gel hidroalcohólico en nuestro estudio fue inferior al reportado por otros autores que analizaron a familias estadounidenses en las que casi una cuarta parte lo utilizaba<sup>177,189</sup>; sin embargo, el uso de agua y jabón durante el LM que obtuvimos fue similar a los resultados de la literatura<sup>34</sup>. Dos tercios de nuestra población se enjabonaban adecuadamente. Estudios observacionales en universitarios contrastan con nuestros resultados encontrando que se enjabonaban de forma adecuada sólo un 26%<sup>189</sup>. Probablemente estas diferencias sean debidas a que nuestro trabajo fue descriptivo y no observacional.

Al analizar los comportamientos de LM en los encuestados encontramos que más de la mitad no se lavaban las manos antes de comer o después de sonarse la nariz, toser o estornudar. Sin embargo, casi tres cuartas partes de la población respondió que se lavaban las manos después de usar el baño. Existen publicaciones con resultados similares al nuestro<sup>34,231</sup>, *Lee et al*<sup>34</sup> en un estudio observacional realizado en familias norteamericanas con hijos, describieron que el 84% de los encuestados se lavaban las manos después de ir al baño y el 33% después de sonarse la nariz, toser o estornudar. *Thanh Xuan et al*<sup>231</sup>, en un estudio descriptivo basado en una encuesta en escolares vietnamitas mostró que el 60% de los alumnos se lavaban las manos antes de comer y sólo el 21% después de ir al baño, esta última discretamente diferente a los resultados de nuestro estudio. Estas prácticas y comportamientos de HM tan heterogéneas podrían estar en relación con el país de origen.

Varios autores han descrito que la técnica correcta de HM es más frecuente en las mujeres respecto a los varones<sup>32,188,189,197,232</sup>. Sin embargo, en el estudio descriptivo de *Thanh Xuan* no se encontraron estas diferencias<sup>231</sup>.

Nuestros resultados muestran que las niñas usaron el jabón, se enjabonaron más de 20 segundos y se secaron las manos con más frecuencia que los niños.

No se encontraron diferencias significativas en cuanto al género en el LM antes de comer, coincidiendo con otros estudios en los que sólo una pequeña proporción de hombres (10%) y mujeres (7%) respondieron que se lavaban las manos antes de comer<sup>191</sup>. Las niñas escolares contestaron que se lavaban las manos con más frecuencia que los varones en las siguientes circunstancias: después de ir al baño, después de sonarse la nariz, toser o estornudar, al llegar a casa y después de jugar con la mascota, datos que coinciden con los reportados por otros estudios<sup>32,188</sup>. No es fácil justificar estas diferencias, pero invitan a pensar en factores como los siguientes; a) Las niñas, suelen ser más aseadas que los niños, b) Cuidan más la imagen corporal y el aspecto físico, c) Se preocupan más por la aceptación social<sup>17</sup>.

Existen escasos estudios que comparen la población autóctona con la inmigrante sobre las prácticas y comportamientos de LM. Los inmigrantes respondieron en nuestro análisis que se lavaban las manos con más frecuencia después de ir al baño y tras estornudar o sonarse la nariz que los autóctonos. Sin embargo, en las prácticas del LM encontramos menos diferencias entre países, apreciando solamente que los inmigrantes usaban más que los españoles la toalla de mano individual como forma de secado de manos. *Anderson et al* apoyan los resultados obtenidos y además reportan una mayor disparidad entre grupos ya que encuentra que los inmigrantes usaron con más frecuencia el jabón, se secaron más las manos y se las enjabonaron más adecuadamente que los estadounidenses<sup>189</sup>. Sin embargo, en el análisis multivariante estas diferencias solo se corroboraron en relación a la prevención respiratoria.

Más de dos tercios de los estudiantes (83%) respondieron que realizaban una técnica correcta de LM siendo uno de los factores determinantes el género femenino. Por otra parte, cabe destacar que en los niños mayores de 6 años, la técnica correcta de LM fue peor que en los menores de 6 años a diferencia de los

datos publicados por *López-Quintero et al*, en el que no encontraron discrepancias con respecto a la edad<sup>233</sup>, quizás debido a que los escolares de este estudio eran de mayor edad que los del nuestro (niños mayores de 10 años). *Thanh Xuan et al*<sup>231</sup> también describen un incremento significativo de la técnica correcta de LM conforme los alumnos ascendían de curso escolar. Pueden existir factores a tener en cuenta en relación a la asociación entre menor edad y mejor técnica de LM ya que, probablemente, estos escolares podrían haber estado supervisados por los adultos al lavarse las manos y además, los padres y/o tutores, al ayudarlos a contestar la encuesta podrían haber sobreestimado las respuestas correctas.

El análisis multivariante mostró que los niños con más de 6 años de edad, los escolares que padecían asma, las niñas y los inmigrantes realizaron una mejor prevención respiratoria. En cambio, sólo las niñas confirmaron una mejor prevención gastrointestinal. Como se ha descrito previamente, la HM correcta es fundamental para prevenir enfermedades infecciosas, demostrándose en diferentes publicaciones cómo un lavado correcto de manos reduce la prevalencia de infecciones respiratorias de vías altas entre un 6% y un 44%<sup>234,235</sup> y la diarrea entre un 36% y un 48%<sup>236</sup>. Teniendo en cuenta nuestros resultados y estos últimos datos que corroboran la asociación entre la HM adecuada y la disminución de enfermedades infecciosas, sería conveniente la implantación de programas educativos de HM interactivos en centros escolares que conduzcan a mejorar los hábitos de la HM en los escolares<sup>237</sup> y la transmisión de enfermedades infecciosas en estos centros.

### 3. Objetivo II: Absentismo global debido a infecciones comunes y su reducción aplicando un programa adecuado de HM.

El absentismo escolar es uno de los principales problemas tanto de colegios públicos como privados. Globalmente, en nuestro análisis, los estudiantes perdieron una media de 7,6 días por año académico, superior a los 4-5 días por año académico de media perdidos reportado en EE.UU. secundario a alguna enfermedad<sup>209</sup>. Es posible que en nuestro estudio encontrásemos una mayor incidencia porque se incluyeron más motivos para el absentismo.

Esta investigación mostró el impacto global de las infecciones respiratorias de vías altas y gastrointestinales en el absentismo escolar, siendo las causantes de alrededor de un tercio de los días perdidos durante un año escolar.

Aunque estas patologías no tienen una larga evolución, adquieren un efecto negativo tanto en la educación de los escolares<sup>238</sup> como en el gasto público de los recursos empleados en visitas médicas, antibióticos, medicación sintomática y absentismo laboral de los padres<sup>46,88,108,109</sup>.

Los resultados que obtuvimos coinciden con estudios previos<sup>25-27,210-212</sup> que indican que el uso de gel hidroalcohólico junto con el LM reduce de manera significativa los episodios de absentismo y los días escolares perdidos debidos a infecciones respiratorias y gastrointestinales en un año académico.

En este primer análisis global que relacionó el absentismo causado tanto por IRVA como por GEA se encontró que los escolares que pertenecían al GE tuvieron una reducción del riesgo de absentismo de un 37% y de los días perdidos de un 32% en un año escolar. Esta reducción significativa se mantuvo durante la temporada de gripe. De los 7.945 episodios de absentismo contabilizados durante un año académico, el 32,3% acontecieron durante los meses de la pandemia de gripe N1H1. Esta pandemia se mantuvo en España y en Andalucía durante los meses de octubre a diciembre de 2009, acaparando 52 días escolares. *Lau et al*<sup>239</sup>,

utilizando un programa de HM similar al que empleamos nosotros, sólo encontraron diferencias significativas en términos de absentismo escolar durante el periodo de pandemia de gripe H1N1. Estas diferencias pueden ser secundarias a dos factores: un menor tamaño de muestra del estudio de *Lau et al* con respecto al nuestro y/o a no usar de forma simultánea medidas educativas. Las infecciones respiratorias de vías altas se contabilizaron en el 8,8% de los participantes; su diagnóstico fue confirmado por médicos de servicios de urgencias o pediatras de AP en un 86,7%. En otros estudios<sup>108,240</sup>, la tasa de infección por síndrome gripal varió entre un 10% y un 30%. Los niños del GC tuvieron 2,5 veces más riesgo de padecer absentismo escolar secundario a síndrome gripal que los niños del GE. Estos resultados indican que el uso de desinfectantes de manos durante la temporada de gripe puede ser beneficioso para reducir la propagación del virus entre los escolares, como se sugiere en otras publicaciones<sup>239,241,242</sup>.

Un posible sesgo del estudio que se encontró, expuesto en la tabla 13, fue el hecho de que había más participantes del GE que vivían en casas con respecto al GC y que no pudo descartarse al no poderse realizar el análisis multivariante. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos con respecto a la profesión de los padres o al número de convivientes en un mismo hogar. Los datos publicados en 2014 sobre este estudio encontraron en la regresión logística que estos factores no influían sobre la tasa de absentismo debida a GEA<sup>236</sup>.

Los resultados de este estudio son particularmente importantes para la administración escolar y para los padres en relación al absentismo escolar debido a que las infecciones tienen un impacto significativo en la calidad de la educación así como en los costes socio-sanitarios asociados a estas enfermedades. También es necesario tener en cuenta las estrategias de mejora de las prácticas de HM en los colegios, sobre todo durante la temporada de gripe.

#### **4. Objetivo III: Efectividad de un programa de HM sobre la disminución de las infecciones respiratorias de vías altas y su relación con el absentismo escolar.**

En nuestro análisis, cuando los escolares seguían un programa multifactorial de LM asociado al uso de gel hidroalcohólico, el riesgo de absentismo escolar causado por las infecciones respiratorias se reducía en un 38% y los episodios de absentismo por alumno y año académico bajaban a 0,45 con una NNT de 2,21, lo que demuestra que con la sola inclusión de 2,21 participantes en el programa de HM se evitaría un caso de absentismo debido a IRVA. De acuerdo con estos resultados, en nuestra provincia, donde se han contabilizado 65.435 niños entre los 4 y los 12 años de edad, se podrían evitar 29.608 episodios de absentismo secundario a IRVA por cada año académico. El porcentaje de reducción de absentismo debido a IRVA obtenido en nuestro estudio coincide con estudios previos<sup>211,212,243</sup> que aportan cifras que oscilan entre el 30% y el 50%. Además, diversos meta-análisis<sup>40,42</sup> han demostrado que los programas de LM reducen las infecciones respiratorias entre un 16% y un 21%. El elevado porcentaje de reducción de infecciones respiratorias obtenido en nuestro análisis fue posiblemente debido a la inclusión en nuestro programa de HM de la necesidad de LM después de toser o estornudar, así como por el refuerzo diario que se llevó a cabo en los profesores pertenecientes al GE y por el apoyo quincenal de los investigadores para promover la importancia del LM en la prevención de las infecciones respiratorias.

*Early et al*<sup>244</sup> y *Tousman et al*<sup>237</sup>, describieron cómo la integración de un programa interactivo educativo estructurado en múltiples semanas puede conducir a la mejora en los comportamientos de HM, similar a lo que obtuvimos.

Una revisión de la Cochrane<sup>242</sup> concluyó que el LM reducía la transmisión de infecciones virales respiratorias, especialmente en los niños más pequeños, y también señaló que el LM realizado con frecuencia reducía la transmisión de estos virus a otros convivientes del mismo hogar.

Otros estudios controlados y aleatorizados<sup>22,26,221</sup> como el que llevó a cabo el grupo de *Sandora et al*<sup>22,26</sup> no observaron una importante reducción en el absentismo causado por infecciones respiratorias en las guarderías ni en los escolares que seguían un programa de HM multifactorial (incluyendo el uso de gel hidroalcohólico). Nuestros resultados difieren de estos, probablemente porque la estrategia del programa educativo fue diferente (en nuestro proyecto reforzamos el LM durante todo el seguimiento, los alumnos se lavaron las manos con más frecuencia), porque el tamaño de muestra que incluimos fue mayor y el periodo de seguimiento más largo (en otros estudios el periodo de seguimiento ha sido alrededor de las 12 semanas, sin incluir los periodos pico de infecciones respiratorias). Los participantes del GE perdieron menos días escolares causados a IRVA que los del GC. Estos resultados coinciden con los de estudios anteriores<sup>27,211,212</sup>.

El análisis de regresión múltiple identificó la profesión clase I y II tanto de la madre como del padre como un factor asociado con la disminución del absentismo por IRVA. Esta reducción de absentismo escolar no se apreciaba en aquellos alumnos de padres desempleados o amas de casa y difieren de los obtenidos por otros autores<sup>22,34</sup> que no encuentran una relación significativa entre la clase socioeconómica y una reducción en la transmisión secundaria de infecciones respiratorias en los hogares en los que se utilizó desinfectante de manos. Esto es probablemente debido al hecho de que en estos estudios más del 70% de las familias participantes tenían ingresos de más de 40.000 \$ por año (el ingreso promedio de nuestra población de estudio en 2009 fue de 19.137 \$- 25.033 \$; fuente de información SIMA: Sistema de información multi-territorial de Andalucía) y su nivel de educación era más alto que en nuestro estudio.

De acuerdo con otra publicación<sup>239</sup>, nuestros resultados han demostrado la importancia de la intervención para reducir los episodios de IRVA durante la temporada de gripe, lo que implica la inclusión y el uso de geles hidroalcohólicos en las aulas con la supervisión de los profesores durante su uso. Los datos relativos a la adecuada HM provenían de medidas auto-reportadas, lo que podría considerarse

como un posible sesgo. Estudios futuros podrían incluir medidas objetivas observacionales para evaluar de forma correcta las técnicas de HM.

En nuestro estudio participaron familias de diferentes niveles socioeconómicos y países de origen, por lo que nuestra población puede considerarse representativa en cuanto a los episodios de infecciones respiratorias de vías altas en los escolares de nuestra zona.

## 5. Objetivo IV: Efectividad de un programa de HM sobre la disminución de las GEA y su relación con el absentismo escolar.

La mayoría de los estudios sobre LM con agua y jabón se llevaron a cabo en países de bajo nivel socioeconómico<sup>23,24,245</sup>. En estos países, el LM con agua y jabón pudo reducir el riesgo de diarrea entre un 42% y un 48%<sup>246</sup> y pudo reducir de forma efectiva los patógenos de origen fecal de las manos<sup>247</sup>. Sin embargo, hay patógenos como el rotavirus, que no se eliminan con el LM rutinario con agua y jabón, pero sí con alta eficacia mediante la aplicación de gel hidroalcohólico<sup>19</sup>.

La reducción del absentismo del 36% debido a GEA obtenido en nuestro estudio coincide con publicaciones previas<sup>26,211,212</sup> que reportaron una reducción que oscilaba entre el 9% y el 44%. En una revisión de la Cochrane publicada en 2012, en la que se incluyeron solamente resultados de ensayos aleatorizados y ajustados mediante cluster<sup>248</sup>, las intervenciones que promovían el LM dieron lugar a una reducción del 39% de los episodios de diarrea en los niños provenientes de instituciones de países con elevado nivel socioeconómico y una disminución del 32% de estos mismo episodios en los niños que vivían en países con un nivel de ingresos medio-bajo. La mayor reducción que encontramos en nuestro estudio con respecto a otro trabajo aleatorizado<sup>26</sup> podría deberse probablemente a que este último se llevó a cabo durante un periodo de tiempo más corto (3 meses) y la estrategia de nuestro estudio también fue diferente, porque reforzamos la educación de la HM durante el seguimiento y los alumnos se lavaban las manos con más frecuencia, semejantes razones que las diferencias encontradas con otras publicaciones en cuanto a la reducción de los episodios de infección respiratoria descritas en el apartado IV.

Los alumnos del GE tenían 0,27 episodios de absentismo por niño y año académico con respecto a los 0,40 episodios por niño y año en el GC. Esto es similar a lo que reportaron *Prazuck et al*<sup>29</sup> con 0,31 en el grupo de tratamiento y 0,53 en el GC.

Los alumnos del GE perdieron menos días escolares debido a GEA que los del GC. Estos hallazgos coinciden con los de anteriores estudios<sup>211,212</sup>. El 21,1% y el 31,2% de los niños en el GE y el GC respectivamente, perdieron uno o más días de clase debido a GEA. Entre ambos grupos, encontramos diferencias similares a las del estudio realizado por *Sandora et al*<sup>26</sup> que reportó la pérdida de uno o más días de clase en el 16% de los participantes del GE y del 24% en el GC.

Al igual que en otros estudios<sup>26,34,35</sup>, el modelo multivariante demostró un riesgo menor de absentismo debido a GEA en el GE. Aunque las niñas tenían más absentismo que los niños, la diferencia no fue estadísticamente significativa, coincidiendo con el estudio de *Nandrup et al*<sup>27</sup> del año 2009.

Hubo un aumento de infecciones gastrointestinales en los meses de febrero, marzo y mayo. Una influencia estacional similar ha sido reportada en otros países industrializados<sup>29,249</sup>. Estos datos apoyan la importancia de la intervención para reducir los episodios de GEA en los meses de mayor pico de incidencia, donde se podría incluir el uso de geles hidroalcohólicos en las aulas bajo la supervisión de los profesores. Como ha detallado *Prazuck et al*<sup>29</sup>, estas medidas conducen a una diferencia significativa en la tasa de gastroenteritis entre los alumnos, capaz de reducir por tanto el absentismo escolar, las visitas médicas y el absentismo laboral de los padres.

En nuestro estudio, el NNT que obtuvimos muestra la necesidad de incluir a 7,32 niños en el programa de HM para evitar un caso de absentismo por GEA. De acuerdo con estos resultados y teniendo en cuenta que en nuestra provincia se han contabilizado aproximadamente unos 65.435 niños con edades comprendidas entre los 4 y los 12 años de edad, podrían haberse evitado 8.939 episodios de absentismo debido a GEA en un curso académico. En una revisión de los brotes de GEA en los colegios, *Lee et al*<sup>250</sup> encontraron que, a pesar de que las infecciones gastrointestinales son enfermedades de corta duración, el 5,5% de los alumnos requirieron ingreso hospitalario, añadiendo a la carga de esta patología los costes

sanitarios derivados de la hospitalización y la pérdida de productividad de los padres.

Nuestro estudio requirió la participación de las familias de distintos niveles socioeconómicos y de diferentes países de origen, así que consideramos que nuestra población puede ser representativa de los episodios de GEA en los escolares de nuestra área. Cualquier intervención que pudiera disminuir la GEA podría tener un impacto relevante en términos de salud pública y en la distribución de los recursos. A pesar de éstos y otros hallazgos similares, el LM no se practica ni se promueve de manera constante en los colegios. Tal vez si la HM se convirtiera en parte del curriculum escolar, podrían producirse cambios en los comportamientos y hábitos de los alumnos tanto en los colegios como en sus hogares.

## **6. Implicaciones para la Salud Escolar**

La reducción del absentismo debido a infecciones respiratorias y gastroenteritis que se encontró en nuestro estudio tiene implicaciones particularmente importantes para las administraciones a nivel escolar y para los padres ya que, el absentismo tiene un impacto muy significativo en la calidad de la educación y en la salud pública.

Problemas como la falta de tiempo, las facilidades para tener más asequible una adecuada HM como el que esté disponible el jabón y las toallas de manos en los colegios, obstaculizan la práctica de una adecuada HM de los alumnos. Los geles hidroalcohólicos son una técnica alternativa que requiere solamente del líquido, del dispensador y de un mínimo mantenimiento. Su uso en las escuelas significaría una mejora en las prácticas de LM y conllevaría a una disminución de la transmisión de infecciones tanto en los alumnos como en los profesores y el resto de personal que trabaje en los colegios, así como una reducción de los gastos sociales y médicos incurridos. La estrategia mejoraría la HM en las escuelas a través de programas que proporcionan geles hidroalcohólicos en las clases e incluyen la educación de la HM como parte del plan de estudios escolar.

## 7. Limitaciones

En el estudio preliminar al ensayo clínico, se mostraron de forma descriptiva los hábitos de HM en escolares procedentes de un área de Almería. Sin embargo, estos resultados deben ser interpretados con cautela debido a que los datos no provienen de un estudio observacional. Al ser un estudio transversal no fue posible comprobar la veracidad de las respuestas y podrían existir sesgos. Para mejorar parcialmente esta limitación, el análisis multivariante se ajustó por edad, género, país de origen, profesión de los padres, tamaño de la familia, tipo de vivienda, la presencia de enfermedades crónicas (asma) y el tabaquismo. Podrían reportarse sesgos por los propios participantes a la hora de responder sobre los hábitos adecuados de HM, especialmente en niños menores de seis años de edad que fueron ayudados por sus padres/tutores ya que no existía enmascaramiento con respecto a las identidades de los encuestados. Con el fin de analizar cómo influyen los hábitos de HM en la prevención de enfermedades infecciosas, la identidad de los participantes no podía ser anónima. Dado el gran tamaño de la muestra y el bajo porcentaje obtenido de unos hábitos adecuados de HM, los sesgos podrían ser pequeños y/o insignificantes. En nuestro estudio participaron familias de distintos niveles socio-económicos y países de origen, por tanto, podemos considerar que las respuestas obtenidas en la encuesta pueden ser representativas de los hábitos de HM en los escolares de nuestra área.

Las limitaciones que se detectaron tras la realización del ensayo clínico en cuanto al absentismo global debido a infecciones comunes incluye la imposibilidad de realizar el análisis multivariante porque no estaba en el diseño inicial del proyecto. Aunque no estaban disponibles los datos relativos a la vacunación contra la gripe en todos los participantes, se pudo constatar el estado vacunal en el 83% de los alumnos. Sobre el 83% de la población que había respondido su estado vacunal frente a la gripe en la encuesta, no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos. En cada municipio de los colegios participantes había un centro médico y los mismos médicos fueron los encargados de aplicar los protocolos de vacunación a todos los participantes, por lo que es posible pensar que no existían

diferencias con respecto a la tasa de vacunación entre los participantes cuyo estado de vacunación era conocido y aquellos cuyo estado vacunal era desconocido. En la provincia de Almería, la tasa de vacunación contra la gripe para las personas menores de 15 años en el período 2009-2010 fue de 9,4%, similar a los datos obtenidos en este estudio (Fuente: Programa Diabaco en el andaluz Servicio de Salud de base de datos [Programa Diabaco, SAS]).

La documentación de la enfermedad se basó en síntomas aportados por los padres/tutores y no tuvimos confirmación microbiológica, o datos de diagnóstico médico en todos los casos. Para solventar esta limitación se revisaron las historias clínicas en el programa informático del Servicio Andaluz de Salud (DIRAYA) de todos los participantes con absentismo debido a IRVA, GEA y gripe, por lo que el 68%, el 61,1% y el 86,7% respectivamente de los casos, fueron confirmados con un diagnóstico médico. Las investigaciones realizadas en las historias digitales de los pacientes no tuvieron enmascaramiento ni en el GC ni en el GE debido a las características de las bases de datos del sistema sanitario español, que no permitía el enmascaramiento de la información sociodemográfica del paciente. Sin embargo, el análisis estadístico sí se realizó con enmascaramiento.

Nuestro estudio no midió por separado el impacto del LM con jabón frente al uso exclusivo de gel hidroalcohólico y frente a esfuerzos educativos. No obstante, estudios previos han demostrado que cada medida por separado es efectiva<sup>23,25,31,221,243</sup> y que se obtienen mejores resultados cuando se aplican programas multifactoriales<sup>22,210</sup>. Una limitación potencial es que nuestro estudio se llevó a cabo durante la pandemia de gripe y tanto el GC como el GE habían utilizado gel hidroalcohólico antes de que comenzara el proyecto. Para resolver esta limitación se incluyó esta variable en la comparación basal de ambos grupos, así como en el análisis multivariante.

# Capítulo VI

## Conclusiones

- Se encontraron deficiencias en los hábitos de HM en nuestros escolares, que incluye las prácticas y conocimientos sobre LM.
- Los factores asociados a una mejor HM que obtuvimos fueron el género femenino y los inmigrantes.
- El absentismo escolar debido a infecciones comunes en las escuelas se reduce cuando se aplica de forma correcta un programa de HM asociado al uso de gel hidroalcohólico.
- El uso de gel hidroalcohólico como complemento del LM con agua y jabón, acompañado de apoyo educativo es una medida eficaz para reducir tanto los días de absentismo como el número de episodios de absentismo escolar causados por IRVA.
- Los esfuerzos educacionales en higiene, complementados con la supervisión continua del LM y la disponibilidad de jabón y gel hidroalcohólico, son medidas eficaces para disminuir los días de absentismo y el número de casos de absentismo escolar debidos a GEA.
- Intervenciones multifactoriales (incluyendo el dispensador de gel hidroalcohólico en las aulas) junto con la identificación de nuevas estrategias para mantener la HM en los colegios podrían prevenir el absentismo secundario a infecciones comunes.
- Es importante realizar programas educacionales sobre LM en los colegios e identificar nuevas estrategias que aumenten la adhesión a una buena HM, para prevenir la transmisión de enfermedades infecciosas.

- Los programas de HM son especialmente importantes en los periodos de tiempo con mayor tasa de absentismo registrada, como ocurre durante la temporada anual de gripe.

# Capítulo VII

## Bibliografía

1. Labarraque AG. Instructions and observations regarding the use of the chlorides of soda and lime. *Am J Med Sci*, 1831; 1(15):207-10.
2. Noakes TD, Borresen J, Hew-Butler T, Lambert MI, Jordaan E. Semmelweis and the aetiology of puerperal sepsis 160 years on: An historical review. *Epidemiol Infect* 2008;136(1):1-9.
3. Kuhn TS, ed. *La estructura de las revoluciones científicas*. 1ª ed. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 1975.
4. Grant GJ, Grant AH, Lockwood CJ. Simpson, Semmelweis, and transformational change. *Obstet Gynecol* 2005;106(2):384-7.
5. Balagueró Lladó L. Ignaz Philipp Semmelweis (1818-1865): tres aspectos de su vida. *Medicina & Historia*. 1970 (68 (primera época)):2-15.
6. Tan SY, Tasaki A. Joseph lister (1827-1912): Father of antisepsis. *Singapore Med J* 2007;48(7):605-6.
7. Salazar A, Guarín G, Arroyave M, Ochoa J, Ochoa M. La higiene de las manos en una Unidad de Cuidados Intensivos. *Aquichan* 2008:8-18.
8. Coppage CM. *Hand washing in patient care (motion picture)*. Washington, D.C.: US Public Health Service; 1961.
9. Boyce JM, Pittet D, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Society for Healthcare Epidemiology of America. Association for Professionals in Infection Control. Infectious Diseases Society of America. Hand Hygiene Task Force. Guideline for hand hygiene in health-care settings: Recommendations of the healthcare infection control practices advisory committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA hand hygiene task force. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23:S3-40.
10. Steere AC, Mallison GF. Handwashing practices for the prevention of nosocomial infections. *Ann Intern Med* 1975;83(5):683-90.
11. Larson E. Draft guideline for use of topical antimicrobial agents. *Am J Infect Control* 1987;15(6):25A-36A.
12. Larson EL. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in Health Care Settings. *Am J Infect Control* 1995;23(4):251-69.

13. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Recommendations for preventing the spread of Vancomycin Resistance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16(2):105-13.
14. Garner JS, Simmons BP. Guideline for isolation precautions in hospitals. *Infect Control* 1983;4:245-325.
15. The World Health report 2002: Reducing risks, promoting health life. World Health Organization. Geneva.
16. WHO guidelines on hand hygiene in health care: First global patient safety challenge clean care is safer care. Geneva: World Health Organization; 2009.
17. Taylor JK, Basco R, Zaied A, Ward C. Hand hygiene knowledge of college students. *Clin Lab Sci* 2010;23(2):89-93.
18. Embil JM, Dyck B, Plourde P. Prevention and control of infections in the home. *CMAJ* 2009;180(11):E82-6.
19. Sattar SA, Abebe M, Bueti AJ, Jampani H, Newman J, Hua S. Activity of an alcohol-based hand gel against human adeno-, rhino-, and rotaviruses using the fingerpad method. *Infect Control* 2000;21(08):516-9.
20. Kampf G, Kramer A. Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. *Clin Microbiol Rev* 2004;17(4):863-93, table of contents.
21. Meadows E, Le Saux N. A systematic review of the effectiveness of antimicrobial rinse-free hand sanitizers for prevention of illness-related absenteeism in elementary school children. *BMC Public Health* 2004;1(4):50.
22. Sandora TJ, Taveras EM, Shih M-C, Resnick EA, Lee GM, Ross-Degnan D, Goldmann DA. A randomized, controlled trial of a multifaceted intervention including alcohol-based hand sanitizer and hand-hygiene education to reduce illness transmission in the home. *Pediatrics* 2005;116(3):587-94.
23. Luby SP, Agboatwalla M, Feikin DR, Painter J, Billhimer W, Altaf A, Hoekstra RM. Effect of handwashing on child health: A randomised controlled trial. *Lancet* 2005;366(9481):225-33.
24. Bowen A, Ma H, Ou J, Billhimer W, Long T, Mintz E, et al. A cluster-randomized controlled trial evaluating the effect of a handwashing-promotion program in chinese primary schools. *Am J Trop Med Hyg* 2007;76(6):1166-73.

25. Hammond B, Ali Y, Fendler E, Dolan M, Donovan S. Effect of hand sanitizer use on elementary school absenteeism. *Am J Infect Control* 2000;28(5):340-6.
26. Sandora TJ, Shih MC, Goldmann DA. Reducing absenteeism from gastrointestinal and respiratory illness in elementary school students: A randomized, controlled trial of an infection-control intervention. *Pediatrics* 2008;121(6):e1555-62.
27. Nandrup-Bus I. Mandatory handwashing in elementary schools reduces absenteeism due to infectious illness among pupils: A pilot intervention study. *Am J Infect Control* 2009;37(10):820-6.
28. Talaat M, Afifi S, Dueger E, El-Ashry N, Marfin A, Kandeel A, et al. Effects of hand hygiene campaigns on incidence of laboratory-confirmed influenza and absenteeism in schoolchildren, Cairo, Egypt. *Emerg Infect Dis* 2011;17(4):619-25.
29. Prazuck T, Compte-Nguyen G, Pelat C, Sunder S, Blanchon T. Reducing gastroenteritis occurrences and their consequences in elementary schools with alcohol-based hand sanitizers. *Pediatr Infect Dis J* 2010;29(11):994-8.
30. McKenzie JE, Priest P, Audas R, Poore MR, Brunton CR, Reeves LM. Hand sanitisers for reducing illness absences in primary school children in New Zealand: A cluster randomised controlled trial study protocol. *Trials* 2010;11:7.
31. White C, Kolble R, Carlson R, Lipson N, Dolan M, Ali Y, Cline M. The effect of hand hygiene on illness rate among students in University Residence Halls. *Am J Infect Control* 2003;31(6):364-70.
32. White C, Kolble R, Carlson R, Lipson N. The impact of a health campaign on hand hygiene and upper respiratory illness among college students living in Residence Halls. *J Am Coll Health* 2005;53(4):175-81.
33. Hübner N-O, Hübner C, Wodny M, Kampf G, Kramer A. Effectiveness of alcohol-based hand disinfectants in a public administration: Impact on health and work performance related to acute respiratory symptoms and diarrhoea. *BMC Infect Dis* 2010;10(1):250.
34. Lee GM, Salomon JA, Friedman JF, Hibberd PL, Ross-Degnan D, Zasloff E, et al. Illness transmission in the home: A possible role for alcohol-based hand gels. *Pediatrics* 2005;115(4):852-60.

35. Roberts L, Smith W, Jorm L, Patel M, Douglas RM, McGilchrist C. Effect of infection control measures on the frequency of upper respiratory infection in child care: A randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2000;105(4):738-42.
36. Lennell A, Kühlmann-Berenzon S, Geli P, Hedin K, Petersson C, Cars O, et al. Alcohol-based hand-disinfection reduced children's absence from Swedish day care centers. *Acta Paediatrica* 2008;97(12):1672-80.
37. Kotch JB, Isbell P, Weber DJ, Nguyen V, Savage E, Gunn E, et al. Hand-washing and diapering equipment reduces disease among children in out-of-home child care centers. *Pediatrics* 2007;120(1):e29-36.
38. Rosen L, Zucker D, Brody D, Engelhard D, Manor O. The effect of a handwashing intervention on preschool educator beliefs, attitudes, knowledge and self-efficacy. *Health Educ Res* 2009;24(4):686-98.
39. Curtis V, Cairncross S. Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk in the community: A systematic review. *Lancet Infect Dis* 2003;3(5):275-81.
40. Aiello AE, Coulborn RM, Perez V, Larson EL. Effect of hand hygiene on infectious disease risk in the community setting: A meta-analysis. *Am J Public Health* 2008;98(8):1372-81.
41. Ejemot RI, Ehiri JE, Meremikwu MM, Critchley JA. Hand washing for preventing diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2008(1):CD004265.
42. Rabie T, Curtis V. Handwashing and risk of respiratory infections: A quantitative systematic review. *Trop Med Int Health* 2006;11(3):258-67.
43. Mesanza PL, Azparren MAL, Martínez EO, Garay EG, Barandiarán JRH, Arrate AO, González DC. Escolarización precoz e incidencia de enfermedades infecciosas en niños menores de 3 años. *An Pediatr (Barc)* 2008;68(1):30-8.
44. Jorge JM, Ocio IO, López ID, Fernández AM, Zabala AB. ¿Qué pasaría si cerrasen las guarderías? *An Pediatr (Barc)* 2006;65(6):556-60.
45. Shi L, Huang Y, Kelly K, Zhao M, Solomon SL. Gastrointestinal symptoms and use of medical care associated with child day care and health care plan among preschool children. *Pediatr Infect Dis J* 1999;18(7):596-603.
46. Neuzil KM, Mellen BG, Wright PF, Mitchel EF, Griffin MR. The effect of influenza on hospitalizations, outpatient visits, and courses of antibiotics in children. *N Engl J Med* 2000;342(4):225-31.

47. Thrane N, Olesen C, Md JT, Søndergaard C, Schønheyder HC, Sørensen HT. Influence of day care attendance on the use of systemic antibiotics in 0- to 2-year-old children. *Pediatrics* 2001;107(5):E76.
48. McCaig LF, Besser RE, Hughes JM. Trends in antimicrobial prescribing rates for children and adolescents. *JAMA* 2002;287(23):3096-102.
49. Cho HJ, Hong SJ, Park S. Knowledge and beliefs of primary care physicians, pharmacists, and parents on antibiotic use for the pediatric common cold. *Soc Sci Med* 2004;58(3):623-9.
50. Directrices de la OMS sobre la higiene de las manos en la atención sanitaria (borrador avanzado): resumen. 2005:1-33. Disponible en [http://www.who.int/patientsafety/information\\_centre/Spanish\\_HH\\_Guidelines.pdf](http://www.who.int/patientsafety/information_centre/Spanish_HH_Guidelines.pdf) Ultimo acceso 1 de junio 2014.
51. Larson EL, Hughes CA, Pyrek JD, Sparks SM, Cagatay EU, Bartkus JM. Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel. *Am J Infect Control* 1998;26(5):513-21.
52. Roth RR, James WD. Microbiology of the skin: Resident flora, ecology, infection. *J Am Acad Dermatol* 1989;20(3):367-90.
53. Bibel DJ, Greenberg JH, Cook JL. *Staphylococcus aureus* and the microbial ecology of atopic dermatitis. *Can J Microbiol* 1977;23(8):1062-8.
54. Kalia YN, Nonato LB, Lund CH, Guy RH. Development of skin barrier function in premature infants. *J Invest Dermatol* 1998;111(2):320-6.
55. Boyce JM, Pittet D. Guideline for hand hygiene in health-care settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Am J Infect Control* 2002;30(8):S1-S46.
56. Vaqué J, Roselló J. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Prevalencia de las Infecciones en los Hospitales Españoles. Estudio EPINE. Resultados de los estudios de 2004, 2005, 2006 y 2007, y evolución 1990-2007: 18 años. Disponible en <http://www.mpsp.org/mpsp/epine/menu.htm>.
57. World Health Organization launches global patient safety challenge; issues guidelines on hand hygiene in health care. *Indian J Med Sci.* 2005;59(10):461-3.

58. Fox MK, Langner SB, Wells RW. How good are hand washing practices? *Am J Nurs* 1974;74(9):1676-8.
59. Mackintosh CA, Hoffman PN. An extended model for transfer of micro-organisms via the hands: Differences between organisms and the effect of alcohol disinfection. *J Hyg (Lond)* 1984;92(3):345-55.
60. Villers D, Espaze E, Coste-Burel M, Giauffret F, Ninin E, Nicolas F, Richet H. Nosocomial *Acinetobacter baumannii* infections: Microbiological and clinical epidemiology. *Ann Intern Med* 1998;129(3):182-9.
61. Gould D. Handwashing. *Nurs Times* 1997;93(37):suppl 1-2.
62. Larson E. Effects of handwashing agent, handwashing frequency, and clinical area on hand flora. *Am J Infect Control* 1984;12(2):76-82.
63. Mortimer E, Lipsitz P, Wolinsky E, Gonzaga A, Rammelkamp C. Transmission of Staphylococci between newborns. Importance of the hands to personnel. *Am J Dis Child* 1962;104:289-95.
64. Casewell M, Phillips I. Hands as route of transmission for *Klebsiella species*. *Br Med J* 1977;2(6098):1315-7.
65. Leyden JJ, McGinley KJ, Nordstrom KM, Webster GF. Skin microflora. *J Invest Dermatol* 1987;88(3):65s-72s.
66. Hingst V, Juditzki I, Heeg P, Sonntag HG. Evaluation of the efficacy of surgical hand disinfection following a reduced application time of 3 instead of 5 min. *J Hosp Infect* 1992;20(2):79-86.
67. Silva V, Zepeda G, Rybak ME, Febré N. Yeast carriage on the hands of medicine students. *Rev Iberoam Micol* 2003;20(2):41-5.
68. Donskey CJ, Eckstein BC. Images in clinical medicine. The hands give it away. *N Engl J Med* 2009;360(3):e3.
69. Hernández-Chavarría F, Alvarado K, Madrigal W. Microorganismos presentes en el reverso de las uñas de trabajadores de la salud, Hospital Max Peralta, Cartago, Costa Rica. *Rev Costarric Cienc Med* 2003;24(1-2):45-51.
70. Pfaller MA, Messer SA, Houston A, Rangel-Frausto MS, Wiblin T, Blumberg HM, et al. National epidemiology of mycoses survey: A multicenter study of strain variation and antifungal susceptibility among isolates of *Candida species*. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1998;31(1):289-96.

71. Larson E. Skin hygiene and infection prevention: More of the same or different approaches? *Clin Infect Dis* 1999;29(5):1287-94.
72. Larson E. A causal link between handwashing and risk of infection? Examination of the evidence. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1988;9(1):28-36.
73. Maki DG. The use of antiseptics for handwashing by medical personnel. *J Chemother* 1989;1 Suppl 1:3-11.
74. Webster J, Faoagali JL, Cartwright D. Elimination of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from a neonatal Intensive Care Unit after hand washing with triclosan. *J Paediatr Child Health* 1994;30(1):59-64.
75. Zafar AB, Butler RC, Reese DJ, Gaydos LA, Mennonna PA. Use of 0.3% triclosan (bacti-stat) to eradicate an outbreak of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a neonatal nursery. *Am J Infect Control* 1995;23(3):200-8.
76. Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH, Galgiani JN, Jarvis WR. The role of understaffing in Central Venous Catheter-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17(3):150-8.
77. Vicca AF. Nursing staff workload as a determinant of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* spread in an adult Intensive Therapy Unit. *J Hosp Infect* 1999;43(2):109-13.
78. Tregoning JS, Schwarze J. Respiratory viral infections in infants: Causes, clinical symptoms, virology, and immunology. *Clin Microbiol Rev* 2010;23(1):74-98.
79. Brady MT. Infectious disease in pediatric out-of-home child care. *Am J Infect Control* 2005;33(5):276-85.
80. Tsai HP, Kuo PH, Liu CC, Wang JR. Respiratory viral infections among pediatric inpatients and outpatients in Taiwan from 1997 to 1999. *J Clin Microbiol* 2001;39(1):111-8.
81. Lambert SB, Allen KM, Carter RC, Nolan TM. The cost of community-managed viral respiratory illnesses in a cohort of healthy preschool-aged children. *Respir Res* 2008;9(11):42-9.
82. Ehken B, Ihorst G, Lippert B, Rohwedder A, Petersen G, Schumacher M, et al. Economic impact of community-acquired and nosocomial Lower Respiratory Tract Infections in young children in Germany. *Eur J Pediatr* 2005;164(10):607-15.

83. Stang P, Brandenburg N, Carter B. The economic burden of Respiratory Syncytial Virus--associated bronchiolitis hospitalizations. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001;155(1):95-6.
84. Carabin H, Gyorkos TW, Soto JC, Joseph L, Payment P, Collet J-P. Effectiveness of a training program in reducing infections in toddlers attending Day Care Centers. *Epidemiol* 1999;10(3):219-27.
85. Delpiano L, Kabalán P, Díaz C, Pinto A. Características y costos directos de infecciones respiratorias agudas en niños de guarderías infantiles. *Rev Chilena Infectol* 2006;23(2):128-33.
86. Xue Y, Kristiansen IS, de Blasio BF. Modeling the cost of Influenza: The impact of missing costs of unreported complications and sick leave. *BMC Public Health* 2010;10(1):724.
87. Mäkelä MJ, Puhakka T, Ruuskanen O, Leinonen M, Saikku P, Kimpimäki M, et al. Viruses and bacteria in the etiology of the common cold. *J Clin Microbiol* 1998;36(2):539-42.
88. Huang N, Morlock L, Lee C-H, Chen L-S, Chou Y-J. Antibiotic prescribing for children with nasopharyngitis (common colds), Upper Respiratory Infections, and bronchitis who have health-professional parents. *Pediatrics* 2005;116(4):826-32.
89. Andréoletti L, Lesay M, Deschildre A, Lambert V, Dewilde A, Wattré P. Differential detection of rhinoviruses and enteroviruses RNA sequences associated with classical immunofluorescence assay detection of respiratory virus antigens in nasopharyngeal swabs from infants with bronchiolitis. *J Med Virol* 2000;61(3):341-6.
90. Rawlinson WD, Waliuzzaman Z, Carter IW, Belessis YC, Gilbert KM, Morton JR. Asthma exacerbations in children associated with rhinovirus but not human metapneumovirus infection. *J Infect Dis* 2003;187(8):1314-8.
91. Clarós P, Cruz-Hernández M. Patología otorrinolaringológica. Otitis. En: Cruz-Hernández M. *Tratado de Pediatría* 9ª ed Madrid. Ergon 2006. p. 1629-46.
92. McIntosh K. Rinovirus. En: Behrman RE, Kliegman R, Jonson H. editores. *Nelson Tratado de Pediatría*. 18ª ed. Madrid: Grupo Elsevier España S.A. 2005. p. 1395-6.

93. Calvo C, García-García ML, Blanco C, Pozo F, Flecha IC, Pérez-Brena P. Role of Rhinovirus in hospitalized infants with Respiratory Tract Infections in Spain. *Pediatr Infect Dis J* 2007;26(10):904-8.
94. Turner RB. New considerations in the treatment and prevention of Rhinovirus infections. *Pediatr Ann* 2005;34(1):53-7.
95. Heymann PW, Carper HT, Murphy DD, Platts-Mills TA, Patrie J, McLaughlin AP, et al. Viral infections in relation to age, atopy, and season of admission among children hospitalized for wheezing. : *J Allergy Clin Immunol* 2004;114(2):239-47.
96. Brines-Solanes J, Núñez F. Gripe. En: Cruz- Hernández M. *Tratado de Pediatría 9ª ed* Madrid. Ergon 2006. p: 478-83.
97. Pickering LK. American Academy of Pediatrics: Influenza. En: Pickering, Baker, Long, McMillan editores. *Red Book. 26th ed*, panamericana. 2003. p:284-291.
98. De la Flor J. Gripe. *Pediatría Integral* 2006;10(3):217-22.
99. Glezen WP. Emerging infections: Pandemic Influenza. *Epidemiol Rev* 1996;18(1):64-76.
100. Thompson WW, Shay DK, Weintraub E, Brammer L, Cox N, Anderson LJ, Fukuda K. Mortality associated with Influenza and Respiratory Syncytial Virus in The United States. *JAMA* 2003;289(2):179-86.
101. Thompson WW, Shay DK, Weintraub E, Brammer L, Bridges CB, Cox NJ, Fukuda K. Influenza-associated hospitalizations in The United States. *JAMA* 2004;292(11):1333-40.
102. Henrickson KJ, Hoover S, Kehl KS, Hua W. National disease burden of respiratory viruses detected in children by Polymerase Chain Reaction. *Pediatr Infect Dis J* 2004;23(1 Suppl):S11-8.
103. Sullivan KM. Health impact of Influenza in The United States. *Pharmacoeconomics* 1996;9(3):26-33.
104. Szucs TD. Influenza: The role of burden-of-illness research. *Pharmacoeconomics* 1999;9(3):45-53.
105. Bourgeois FT, Valim C, Wei JC, McAdam AJ, Mandl KD. Influenza and other respiratory virus--related emergency department visits among young children. *Pediatrics* 2006;118(1):e1-8.

106. Rubio AD, de la Garza JP. Gripe en el niño. Una enfermedad prevenible. *An Pediatr (Barc)* 2005;62(1):1-4.
107. Michaud CM, Murray CJ, Bloom BR. Burden of disease--implications for future research. *JAMA* 2001;285(5):535-9.
108. Neuzil KM, Hohlbein C, Zhu Y. Illness among schoolchildren during Influenza season: Effect on school absenteeism, parental absenteeism from work, and secondary illness in families. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2002;156(10):986-91.
109. Cruz-Cañete M, Moreno-Pérez D, Jurado-Ortiz A, García-Martín FJ, López-Siles J, Olalla-Martín L. El virus de la gripe en pediatría. Un motivo de hospitalización. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2007;25(3):177-83.
110. Arostegi N, Montes M, Pérez-Yarza E, Sardón O, Vicente D and Cilla D. Características clínicas de los niños hospitalizados por infección por virus influenza. *An Pediatr (Barc)* 2005; 62(1):5-12.
111. Munoz FM. Influenza virus infection in infancy and early childhood. *Paediatr Respir Rev* 2003;4(2):99-104.
112. Peltola V, Ziegler T, Ruuskanen O. Influenza A and B virus infections in children. *Clin Infect Dis* 2003;36(3):299-305.
113. Carcione D, Giele CM, Goggin LS, Kwan KS, Smith DW, Dowse GK, et al. Secondary attack rate of pandemic influenza A(H1N1) 2009 in Western Australian households, 29 may-7 august 2009. *Euro Surveill* 2011;16(3):35-9.
114. Looker C, Carville K, Grant K, Kelly H. Influenza A (H1N1) in Victoria, Australia: A community case series and analysis of household transmission. *PLoS One* 2010;5(10):e13702.
115. Tsolia MN, Logotheti I, Papadopoulos NG, Mavrikou M, Spyridis NP, Drossatou P, et al. Impact of influenza infection in healthy children examined as outpatients and their families. *Vaccine* 2006;24(33-34):5970-6.
116. O'Brien MA, Uyeki TM, Shay DK, Thompson WW, Kleinman K, McAdam A, et al. Incidence of outpatient visits and hospitalizations related to Influenza in infants and young children. *Pediatrics* 2004;113(3):585-93.
117. Wright P. Virus influenza. En: Behrman RE, Kliegman R, Jonson H. editores. *Nelson Tratado de Pediatría*. 18ª ed. Madrid: Grupo Elsevier España S.A. 2005. pg: 1072-75.

118. González de Dios J, Rodrigo Gonzalo de Liria C, Piedra PA, Corretger Rauet JM, Moreno-Pérez D. Universal immunisation against Influenza in paediatrics, yes or no?. *An Pediatr (Barc)* 2013;79(4):261.
119. Heikkinen T, Booy R, Campins M, Finn A, Olcén P, Peltola H, et al. Should healthy children be vaccinated against influenza? A consensus report of the summits of Independent European Vaccination Experts. *Eur J Pediatr* 2006;165(4):223-8.
120. Usonis V, Anca I, André F, Chlibek R, Ivaskeviciene I, Mangarov A, et al. Central European Vaccination Advisory Group (CEVAG) Guidance statement on recommendations for Influenza vaccination in children. *BMC Infect Dis* 2010;10:168.
121. Blank PR, Schwenkglenks M, Szucs TD. Vaccination coverage rates in eleven European countries during two consecutive Influenza seasons. *J Infect* 2009;58(6):446-58.
122. Salo H, Kilpi T, Sintonen H, Linna M, Peltola V, Heikkinen T. Cost-effectiveness of Influenza vaccination of healthy children. *Vaccine* 2006;24(23):4934-41.
123. Jiménez-García R, Hernández-Barrera V, Carrasco-Garrido P, López de Andrés A, Pérez N, de Miguel AG. Influenza vaccination coverages among children, adults, health care workers and immigrants in Spain: Related factors and trends, 2003-2006. *J Infect* 2008;57(6):472-80.
124. Fiore AE. Prevention and control of Influenza with vaccines: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2010. Atlanta, Ga: Dept. of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention; 2010be.
125. Brady MT, Byington CL, Davies HD, Edwards KM, Glode MP, Jackson MA, et al. Recommendations for prevention and control of Influenza in children, 2012-2013. *Pediatrics* 2012;130(4):780-92.
126. Callejas AS, Martí MC, Gómez XM, Tella LP, Pérez EH, Rafart JV. Vacunación antigripal en niños ingresados en un hospital de tercer nivel. Factores asociados a las coberturas. *An Pediatr (Barc)* 2006;65(4):331-6.
127. Chung EK, Casey R, Pinto-Martin JA, Pawlowski NA, Bell LM. Routine and Influenza vaccination rates in children with asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1998;80(4):318-22.

128. Gaglani M, Riggs M, Kamenicky C, Glezen WP. A computerized reminder strategy is effective for annual Influenza immunization of children with asthma or reactive airway disease. *Pediatr Infect Dis J* 2001;20(12):1155-60.
129. Marshall BC, Henshaw C, Evans DA, Bleyl K, Alder S, Liou TG. Influenza vaccination coverage level at a Cystic Fibrosis Center. *Pediatrics* 2002;109(5):e80-4.
130. Kramarz P, DeStefano F, Gargiullo PM, Davis RL, Chen RT, Mullooly JP, et al. Influenza vaccination in children with asthma in Health Maintenance Organizations. Vaccine safety datalink team. *Vaccine* 2000;18(21):2288-94.
131. Advisory committee on immunization practices. Prevention and control of influenza. *MMWR* 2005;54(RR8):1-40.
132. Romero SO, Gordó JMC, Martí MC. Vacunación antigripal y asma infantil. *Vacunas* 2008;9(1):19-24.
133. Clover RD, Crawford S, Glezen WP, Taber LH, Matson CC, Couch RB. Comparison of heterotypic protection against Influenza A/taiwan/86 (H1N1) by attenuated and inactivated vaccines to A/chile/83-like viruses. *J Infect Dis* 1991;163(2):300-4.
134. Sugaya N, Nerome K, Ishida M, Mitamura K, Nirasawa M. Efficacy of inactivated vaccine in preventing antigenically drifted Influenza type A and well-matched type B. *JAMA* 1994;272(14):1122-6.
135. Hemingway CO, Poehling KA. Change in recommendation affects Influenza vaccinations among children 6 to 59 months of age. *Pediatrics* 2004;114(4):948-52.
136. Daley MF, Barrow J, Pearson K, Crane LA, Gao D, Stevenson JM, et al. Identification and recall of children with chronic medical conditions for Influenza vaccination. *Pediatrics* 2004;113(1):e26-33.
137. Poehling KA, Speroff T, Dittus RS, Griffin MR, Hickson GB, Edwards KM. Predictors of influenza virus vaccination status in hospitalized children. *Pediatrics* 2001;108(6):e99-101.
138. Principi N, Esposito S. Pediatric Influenza Prevention and Control. *Emerg Infect Dis* 2004;10(4):574-80.
139. Trias E. Gastroenteritis aguda y deshidratación. Centro De Asistencia Primaria Sant Andreu De Barcelona-ciutat. *Pediatr Integral* 2003;7(1):29-38.

140. Pickering LK. Gastroenteritis. En: Behrman RE, Kliegman R, Jonson H. editores. Nelson Tratado de Pediatría. 18ª ed. Madrid: Grupo Elsevier España S.A. 2005. pg: 272-6.
141. Duggan C, Santosham M, Glass RI. The management of acute diarrhea in children: Oral rehydration, maintenance, and Nutritional Therapy. Centers for disease control and prevention. MMWR. Recommendations and Reports: Morbidity and Mortality Weekly Report. Recommendations and Reports/Centers for Disease Control 1992;41(RR-16):1-20.
142. Giaquinto C, Van Damme P, Huet F, Gothefors L, Van der Wielen M, REVEAL Study Group. Costs of community-acquired pediatric rotavirus gastroenteritis in 7 European countries: The REVEAL study. J Infect Dis 2007;195:S36-44.
143. De Miguel AG, Garrido PC, Hernández JE, Rodríguez MS-M, López AG. Ingresos hospitalarios atribuibles a rotavirus en niños de la comunidad de Madrid, período 1999-2000. An Pediatr (Barc) 2006;64(6):530-5.
144. Kosek M, Bern C, Guerrant RL. The magnitude of the global burden of diarrhoeal disease from studies published 1992-2000. Bull World Health Organ 2003;81(3):197-204.
145. Bances M, Herrero A, González Y, Rodicio MR, González-Hevia M. Brote de gastroenteritis en una guardería causado por una cepa de *Salmonella* enterica serovar typhimurium portadora del plásmido híbrido de resistencia-virulencia p<sub>uo</sub>-stvr2. Enferm Infecc Microbiol Clin 2007;25(6):376-81.
146. E Parada Ricart, J M Inoriza Belurze and P Plaja Roman. Gastroenteritis aguda: Coste de una causa de ingreso potencialmente evitable; An Pediatr (Barc) 2007; 67:4, 368-73.
147. Van der Wielen M, Giaquinto C, Gothefors L, Huelssse C, Huet F, Littmann M, et al. Impact of community-acquired paediatric rotavirus gastroenteritis on family life: Data from the REVEAL study. BMC Fam Pract 2010;11:22.
148. C Alcalde Martín, L Gómez López, M I Carrascal Arranz, A Blanco Del Val, H Marcos Andrés, P Bedate Calderón, et al. Gastroenteritis aguda en pacientes hospitalizados. Estudio evolutivo de 14 años. An Pediatr (Barc) 2002; 56:104-10.
149. Rincón V. Diarrea aguda. In: Pediatría Extrahospitalaria. Aspectos básicos en atención primaria. 2001 p. 112-21.

150. <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?type=pcaxis&path=/t15/p414/a2012/10/&file=03002.px>. Acceso en abril 2010.
151. Delgado-Rubio A, Arístegui J. Diarrea aguda. Gastroenteritis. En: Cruz-Hernández M. Tratado de Pediatría 9ª ed Madrid. Ergon 2006. p 1125-33.
152. Barnes GL, Uren E, Stevens KB, Bishop RF. Etiology of acute gastroenteritis in hospitalized children in Melbourne, Australia, from april 1980 to march 1993. J Clin Microbiol 1998;36(1):133-8.
153. Lyons RW, Samples CL, DeSilva HN, Ross KA, Julian EM, Checko PJ. An epidemic of resistant Salmonella in a nursery: Animal-to-human spread. JAMA 1980;243(6):546-7.
154. Kumar A, Nath G, Bhatia BD, Bhargava V, Loival V. An outbreak of multidrug resistant. *Salmonella typhimurium* in a nursery. Indian Pediatr 1995;32(8):881-5.
155. Sirinavin S, Hotrakitya S, Suprasongsin C, Wannaying B, Pakeecheep S, Vorachit M. An outbreak of Salmonella urbana infection in neonatal nurseries. J Hosp Infect 1991;18(3):231-8.
156. Espié E, Weill F-X, Brouard C, Capek I, Delmas G, Forgues A-M, et al. E-alert 9 march: Nationwide outbreak of *Salmonella enterica* serotype agona infections in infants in France, linked to infant milk formula, investigations ongoing. Eurosurveillance Weekly 2005;10(3).
157. Potter RC, Kaneene JB, Hall WN. Risk factors for sporadic *Campylobacter jejuni* infections in rural Michigan: A prospective case-control study. Am J Public Health 2003;93(12):2118-23.
158. Bellido JB, Galiano JV, Tirado MD, González-Cano JM, Safont L. Incidencia de casos esporádicos de las infecciones intestinales más frecuentes en Castellón. Rev Esp Salud Pública 2003;77(5):629-38.
159. Ehrenkranz NJ, Alfonso BC. Failure of bland soap handwash to prevent hand transfer of patient bacteria to urethral catheters. Infection Control 1991;12(11):654-62.
160. McFarland LV, Mulligan ME, Kwok RY, Stamm WE. Nosocomial acquisition of *Clostridium difficile* infection. N Engl J Med 1989;320(4):204-10.

161. Winnefeld M, Richard MA, Drancourt M, Grob JJ. Skin tolerance and effectiveness of two hand decontamination procedures in everyday hospital use. *Br J Dermatol* 2000;143(3):546-50.
162. [Http://Www.Mpsp.Org/mpsp/documentos/desinfec/antisept.htm](http://www.Mpsp.Org/mpsp/documentos/desinfec/antisept.htm); Acceso en Junio 2010.
163. Fitzgerald KA, Davies A, Russell AD. Uptake of 14c-chlorhexidine diacetate to *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* and its release by azolectin. *FEMS Microbiol Lett* 1989;51(3):327-32.
164. Hiom SJ, Furr JR, Russell AD, Dickinson JR. Effects of chlorhexidine diacetate on *Candida albicans*, *C. glabrata* and *Saccharomyces cerevisiae*. *J Appl Bacteriol* 1992;72(4):335-40.
165. Larson EL, Morton HE. Alcohols. En Block SS ed. *Desinfection, sterilization and preservation*. 4º ed. Philadelphia, PA. Lea and Febiger 1991:642-54.
166. Leutscher E, Ortí R, Hernández A, Sagarra L, Galica MD, Navarro F. Seguridad del paciente. Soluciones alcohólicas para una correcta higiene de manos y atención segura. Recomendaciones para la selección y utilización de soluciones alcohólicas para higiene de manos en centros sanitarios. Informe Sociedad Valenciana de Medica Preventiva y Salud Pública 15 de mayo 2006. pag 1-8.
167. Fendler EJ, Ali Y, Hammond BS, Lyons MK, Kelley MB, Vowell NA. The impact of alcohol hand sanitizer use on infection rates in an extended care facility. *Am J Infect Control* 2002;30(4):226-33.
168. Krilov L, Harkness S. Inactivation of Respiratory Syncytial Virus by detergents and disinfectants. *Pediatr Infect Dis J* 1993;12(7):582-3.
169. Sattar SA, Tetro J, Springthorpe VS, Giulivi A. Preventing the spread of hepatitis B and C viruses: Where are germicides relevant? *Am J Infect Control* 2001;29(3):187-97.
170. Ansari SA, Sattar SA, Springthorpe VS, Wells GA, Tostowaryk W. In vivo protocol for testing efficacy of hand-washing agents against viruses and bacteria: Experiments with rotavirus and *Escherichia coli*. *J Appl Environ Microbiol* 1989;55(12):3113-8.

171. Rotter M. Hand washing and hand desinfection. In: Mayhall CG ed. Hospital epidemiology and infection control. 2º ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins 1999. pg. 1293-9
172. Lilly HA, Lowbury EJ, Wilkins MD, Zaggy A. Delayed antimicrobial effects of skin disinfection by alcohol. J Hyg (Lond) 1979;82(3):497-500.
173. Löffler H, Kampf G, Schmermund D, Maibach HI. How irritant is alcohol? Br J Dermatol 2007;157(1):74-81.
174. Widmer AF. Replace hand washing with use of a waterless alcohol hand rub? Clin Infect Dis 2000;31(1):136-43.
175. Hsueh P-R, Teng L-J, Yang P-C, Pan H-L, Ho S-W, Luh K-T. Nosocomial pseudoepidemic caused by *Bacillus cereus* traced to contaminated ethyl alcohol from a liquor factory. J Clin Microbiol 1999;37(7):2280-4.
176. Sánchez Payá J, González A, Galicia MD, García C, Garrigos I, Fuster M. Estudio piloto de ensayo clínico para evaluar la aparición de sequedad de la piel tras la utilización de soluciones alcohólicas. Medicina Preventiva 2004;10:23-6.
177. Yalçın SS, Yalçın S, Altın S. Hand washing and adolescents. A study from seven schools in Konya, Turkey. Int J Adolesc Med Health 2004;16(4):371-6.
178. Lu N, Samuels ME, Shi L, Baker SL, Glover SH, Sanders JM. Child day care risks of common infectious diseases revisited. Child Care Health Dev 2004;30(4):361-8.
179. Selwyn BJ. The epidemiology of acute respiratory tract infection in young children: Comparison of findings from several developing countries. Coordinated data group of BOSTID researchers. Rev Infect Dis 1990;12:S870-88.
180. Sullivan P, Woodward WE, Pickering LK, DuPont HL. Longitudinal study of occurrence of diarrheal disease in day care centers. Am J Public Health 1984;74(9):987-91.
181. Finkelstein JA, Metlay JP, Davis RL, Rifas-Shiman SL, Dowell SF, Platt R. Antimicrobial use in defined populations of infants and young children. Arch Pediatr Adolesc Med 2000;154(4):395-400.
182. Finkelstein JA, Stille C, Nordin J, Davis R, Raebel MA, Roblin D, et al. Reduction in antibiotic use among US children, 1996-2000. Pediatrics 2003;112(3):620-7.

183. Gissler M, Järvelin M-R, Louhiala P, Hemminki E. Boys have more health problems in childhood than girls: Follow-up of the 1987 Finnish birth cohort. *Acta Paediatr* 1999;88(3):310-4.
184. Simoes EA. Environmental and demographic risk factors for Respiratory Syncytial Virus lower respiratory tract disease. *J Pediatr* 2003;143(5):S118-26.
185. Martinez FD, Morgan WJ, Wright AL, Holberg CJ, Taussig LM. Diminished lung function as a predisposing factor for wheezing respiratory illness in infants. *N Engl J Med* 1988;319(17):1112-7.
186. Boezen HM, Jansen DF, Postma DS. Sex and gender differences in lung development and their clinical significance. *Clin Chest Med* 2004;25(2):237-45.
187. Staat MA, Morrow AL, Reves RR, Bartlett AV, Pickering LK. Diarrhea in children newly enrolled in day-care centers in Houston. *Pediatr Infect Dis J* 1991;10(4):282-6.
188. Drankiewicz D, Dundes L. Handwashing among female college students. *Am J Infect Control* 2003;31(2):67-71.
189. Anderson JL, Warren CA, Perez E, Louis RI, Phillips S, Wheeler J, et al. Gender and ethnic differences in hand hygiene practices among college students. *Am J Infect Control* 2008;36(5):361-8.
190. Guinan ME, McGuckin-Guinan M, Sevareid A. Who washes hands after using the bathroom? *Am J Infect Control* 1997;25(5):424-5.
191. Thumma J, Aiello AE, Foxman B. The association between handwashing practices and illness symptoms among college students living in a University Dormitory. *Am J Infect Control* 2009;37(1):70-2.
192. <http://www.ine.es/prodyser/pubweb/eni07/eni07.htm>. Último acceso en Octubre 2010.
193. Corbett KK, Gonzales R, Leeman-Castillo BA, Flores E, Maselli J, Kafadar K. Appropriate antibiotic use: Variation in knowledge and awareness by hispanic ethnicity and language. *Prev Med* 2005;40(2):162-9.
194. Mikhail BI. Hispanic mothers' beliefs and practices regarding selected children's health problems. *West J Nurs Res* 1994;16(6):623-38.
195. Holberg CJ, Wright AL, Martinez FD, Ray CG, Taussig LM, Lebowitz MD. Risk factors for Respiratory Syncytial Virus-associated lower respiratory illnesses in the first year of life. *Am J Epidemiol* 1991;133(11):1135-51.

196. van den Bosch WJ, Huygen FJ, van den Hoogen HJ, van Weel C. Morbidity in early childhood: Family patterns in relation to sex, birth order, and social class. *Fam Med* 1993;25(2):126-30.
197. Ergin A, Bostanci M, Önal, Ihsan Bozkurt A, Ergin N. Evaluation of students' social hand washing knowledge, practices, and skills in a university setting. *Cent Eur J Public Health* 2011;19(4):222.
198. Schmidt WP, Aunger R, Coombes Y, Maina PM, Matiko CN, Biran A, Curtis V. Determinants of handwashing practices in Kenya: The role of media exposure, poverty and infrastructure. *Trop Med Int Health* 2009;14(12):1534-41.
199. Vivas AP, Gelaye B, Aboset N, Kumie A, Berhane Y, Williams MA. Knowledge, attitudes and practices (KAP) of hygiene among school children in Angolela, Ethiopia. *J Prev Med Hyg* 2010;51(2):73-9.
200. <http://www.ine.es/revistas/cifraine/0209.pdf>. Último acceso en diciembre 2010.
201. Vander Martin RV, Cummings SR, Coates TJ, Vickers Jr RR, Conway TL, Hervig LK, et al. US Environmental Protection Agency. Respiratory health effects of passive smoking: Lung cancer and other disorders. Washington (DC): US Environmental Protection Agency, office of Research and Development, office of air and radiation. EPA/600/5-90/006F, *Public Health* 1992;82(8):1173.
202. Strachan DP, Cook DG. Health effects of passive smoking, Parental smoking and lower respiratory illness in infancy and early childhood. *Thorax* 1997;52(10):905-14.
203. Gergen PJ, Fowler JA, Maurer KR, Davis WW, Overpeck MD. The burden of environmental tobacco smoke exposure on the respiratory health of children 2 months through 5 years of age in The United States: Third national health and nutrition examination survey, 1988 to 1994. *Pediatrics* 1998;101(2):E8.
204. Holberg CJ, Wright AL, Martinez FD, Morgan WJ, Taussig LM. Child day care, smoking by caregivers, and lower respiratory tract illness in the first 3 years of life. Group Health Medical Associates. *Pediatrics* 1993;91(5):885-92.
205. Wright AL, Holberg C, Martinez FD, Taussig LM. Relationship of parental smoking to wheezing and nonwheezing lower respiratory tract illnesses in infancy. Group Health Medical Associates. *J Pediatr* 1991;118(2):207-14.

206. Uhari M, Mäntysaari K, Niemelä M. A meta-analytic review of the risk factors for acute otitis media. *Clin Infect Dis* 1996;22(6):1079-83.
207. Gergen PJ. Environmental tobacco smoke as a risk factor for respiratory disease in children. *Respir Physiol* 2001;128(1):39-46.
208. Brook I. Effects of exposure to smoking on the microbial flora of children and their parents. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2010;74(5):447-50.
209. [Http://Www.Cdc.Gov/nchs/data/series/sr\\_10/sr10\\_200.Pdf](http://Www.Cdc.Gov/nchs/data/series/sr_10/sr10_200.Pdf). Último acceso en enero 2011.
210. Guinan M, McGuckin M, Ali Y. The effect of a comprehensive handwashing program on absenteeism in elementary schools. *Am J Infect Control* 2002;30(4):217-20.
211. Dyer DL, Shinder A, Shinder F. Alcohol-free instant hand sanitizer reduces elementary school illness absenteeism. *Fam Med* 2000;32(9):633-8.
212. White CG, Shinder FS, Shinder AL, Dyer DL. Reduction of illness absenteeism in elementary schools using an alcohol-free instant hand sanitizer. *J Sch Nurs* 2001;17(5):258-65.
213. Denno DM, Stapp JR, Boster DR, Qin X, Clausen CR, Del Beccaro KH, et al. Etiology of diarrhea in pediatric outpatient settings. *Pediatr Infect Dis J* 2005;24(2):142-8.
214. Charles MD, Holman RC, Curns AT, Parashar UD, Glass RI, Bresee JS. Hospitalizations associated with rotavirus gastroenteritis in The United States, 1993-2002. *Pediatr Infect Dis J* 2006;25(6):489-93.
215. Soriano-Gabarró M, Mrukowicz J, Vesikari T, Verstraeten T. Burden of rotavirus disease in European Union countries. *Pediatr Infect Dis J* 2006;25(1):S7-S11.
216. Grimprel E, Garbarg-Chenon A, Pirçon JY, Curran D, Soriano-Gabarró M, Meyer N. Surveillance to estimate the burden of rotavirus gastroenteritis in children aged less than 3 years attending day care centers in Paris, France. *Hum Vaccin* 2010;6(5):399-406.
217. Master D, Hess LS, Dickson H. Scheduled hand washing in an elementary school population. *Family Medicine* 1997;29(5):336-9.
218. Tormo R, Freixas J. Diarrea aguda: actualización del tratamiento. 32º Curso de Pediatría extrahospitalaria 2005; 121-52.

219. [http://www.who.int/topics/chronic\\_diseases/es](http://www.who.int/topics/chronic_diseases/es). Último acceso marzo 2014.
220. Instituto de Salud Carlos III. VIGILANCIA DE LA GRIPE EN ESPAÑA . Evolución de la gripe pandémica por AnH1N1. (Desde la semana 20 / 2009 hasta la semana 20 / 2010). Área de Vigilancia de la Salud Pública Centro Nacional de Epidemiología [Internet]. 2010 p. 1–19. [Último acceso noviembre 2010]. Disponible en: <http://vgripe.isciii.es/gripe/inicio.do>
221. Vessey JA, Sherwood JJ, Warner D, Clark D. Comparing hand washing to hand sanitizers in reducing elementary school students' absenteeism. *Pediatr Nurs* 2007;33(4):368-72.
222. Nandrup-Bus I. Comparative studies of hand disinfection and handwashing procedures as tested by pupils in intervention programs. *Am J Infect Control* 2011, Aug;39(6):450-5.
223. Joshi A, Amadi C. Impact of water, sanitation, and hygiene interventions on improving health outcomes among school children. *J Environ Public Health* 2013;2:132-6.
224. <http://www.ine.es/prodyser/pubweb/eni07/eni07.Htm>. Último acceso: agosto 2010.
225. [http://www.ine.es/prodyser/pubweb/ext\\_espa/ext\\_espa.htm](http://www.ine.es/prodyser/pubweb/ext_espa/ext_espa.htm). Último acceso: septiembre 2010.
226. [http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/tabaco/docs/Informe\\_Impacto\\_Salud\\_Ley\\_Tabaco.pdf](http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/tabaco/docs/Informe_Impacto_Salud_Ley_Tabaco.pdf) . Último acceso: enero 2012.
227. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The international study of asthma and allergies in childhood (ISAAC) steering committee. *Lancet* 1998;351(9111):1225-32.
228. World Health Organization. Hospital infection control guidance: care for patients with probable SARS. Disponible en: <http://www.who.int/csr/surveillance/infectioncontrol/en/print.html>. 1, 2009. Último acceso noviembre 2010.
229. Jasper C, Le TT, Bartram J. Water and sanitation in schools: A systematic review of the health and educational outcomes. *Int J Environ Res Public Health* 2012;9(8):2772-87.

230. Novoa AM, Pi-Sunyer T, Sala M, Molins E, Castells X. Evaluation of hand hygiene adherence in a tertiary hospital. *Am J Infect Control* 2007;35(10):676-83.
231. Le Thi Thanh Xuan LN. Handwashing among schoolchildren in an ethnically diverse population in northern rural Vietnam. *Global Health Action* 2013;6:224-9.
232. Freeman MC, Greene LE, Dreibelbis R, Saboori S, Muga R, Brumback B, Rheingans R. Assessing the impact of a school-based water treatment, hygiene and sanitation programme on pupil absence in Nyanza province, Kenya: A cluster-randomized trial. *Trop Med Int Health* 2012;17(3):380-91.
233. Lopez-Quintero C, Freeman P, Neumark Y. Hand washing among school children in Bogotá, Colombia. *Am J Public Health* 2009;99(1):94-101.
234. Azor-Martínez E, Gonzalez-Jimenez Y, Seijas-Vazquez ML, Cobos-Carrascosa E, Santisteban-Martínez J, Martínez-López JM, et al. The impact of common infections on school absenteeism during an academic year. *Am J Infect Control* 2014;42(6):632-7.
235. Rabie T, Curtis V. Evidence that handwashing prevents respiratory tract infection: A systematic review. *Trop Med Int Health* 2006;11(3):1-10.
236. Azor-Martínez E, Cobos-Carrascosa E, Gimenez-Sanchez F, Martínez-López JM, Garrido-Fernández P, Santisteban-Martínez J, et al. Effectiveness of a multifactorial handwashing program to reduce school absenteeism due to acute gastroenteritis. *Pediatr Infect Dis J* 2014;33(2):e34-9.
237. Tousman S, Arnold D, Helland W, Roth R, Heshelman N, Castaneda O, et al. Evaluation of a hand washing program for 2nd-graders. *J Sch Nurs* 2007;23(6):342-8.
238. Gottfried MA. Evaluating the relationship between student attendance and achievement in urban elementary and middle schools an instrumental variables approach. *Race Ethn Educ* 2010;47(2):434-65.
239. Lau CH, Springston EE, Sohn MW, Mason I, Gadola E, Damitz M, Gupta RS. Hand hygiene instruction decreases illness-related absenteeism in elementary schools: A prospective cohort study. *BMC Pediatr* 2012;12:52.
240. Izurieta HS, Thompson WW, Kramarz P, Shay DK, Davis RL, DeStefano F, et al. Influenza and the rates of hospitalization for respiratory disease among infants and young children. *N Engl J Med* 2000;342(4):232-9.

241. Stebbins S, Cummings DA, Stark JH, Vukotich C, Mitruka K, Thompson W, et al. Reduction in the incidence of influenza A but not influenza B associated with use of hand sanitizer and cough hygiene in schools: A randomized controlled trial. *Pediatr Infect Dis J* 2011;30(11):921.
242. Jefferson T, Del Mar CB, Dooley L, Ferroni E, Al-Ansary LA, Bawazeer GA, et al. Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses. *Cochrane Database Syst Rev* 2011(7):CD006207.
243. Morton JL, Schultz AA. Healthy hands: Use of alcohol gel as an adjunct to handwashing in elementary school children. *J Sch Nurs* 2004;20(3):161-7.
244. Early E, Battle K, Cantwell E, English J, Lavin JE, Larson E. Effect of several interventions on the frequency of handwashing among elementary public school children. *Am J Infect Control* 1998;26(3):263-9.
245. Luby SP, Kadir MA, Yushuf Sharker MA, Yeasmin F, Unicomb L, Sirajul Islam M. A community-randomised controlled trial promoting waterless hand sanitizer and handwashing with soap, dhaka, bangladesh. *Trop Med Int Health* 2010;15(12):1508-16.
246. Cairncross S, Hunt C, Boisson S, Bostoen K, Curtis V, Fung IC, Schmidt WP. Water, sanitation and hygiene for the prevention of diarrhoea. *Int J Epidemiol* 2010;39(1):i193-205.
247. Burton M, Cobb E, Donachie P, Judah G, Curtis V, Schmidt WP. The effect of handwashing with water or soap on bacterial contamination of hands. *Int J Environ Res Public Health* 2011;8(1):97-104.
248. Ejemot RI, Ehiri JE, Meremikwu MM, Critchley JA. Hand washing for preventing diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2008(1):CD004265.
249. Sargeant JM, Majowicz SE, Snelgrove J. The burden of acute gastrointestinal illness in Ontario, Canada, 2005-2006. *Epidemiol Infect* 2008;136(4):451-60.
250. Lee MB, Greig JD. A review of gastrointestinal outbreaks in schools: Effective infection control interventions. *J Sch Health* 2010;80(12):588-98.



# Anexos

## **1. Documentos implicados en el estudio que se ha realizado**

1.1. Hoja informativa para padres/tutores

1.2. Hoja de consentimiento informado

1.3. Ficha de datos de seguridad de alco-aloe gel

1.4. Encuesta sobre conocimientos y hábitos de Higiene de Manos

1.5. Hoja de registro de absentismo escolar

## 1.1. Hoja informativa para padres/tutores

### □ **TITULO DEL ESTUDIO: EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE UN PROGRAMA DE HIGIENE DE MANOS SOBRE EL ABSENTISMO ESCOLAR DEBIDO A INFECCION RESPIRATORIA AGUDA Y GASTROINTESTINAL**

ESTE ESTUDIO FORMA PARTE DEL PROYECTO GENERAL: "UTILIZACIÓN SOSTENIBLE Y AHORRO DE AGUA Y ELECTRICIDAD DESDE LA ESCUELA".  
DIRECTOR: JOSE MIGUEL MARTINEZ LOPEZ

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dra. Ernestina Azor Martínez ( Podiatra EBAP del distrito Almería)

**EQUIPO INVESTIGADOR:** Profesores José Miguel Martínez López, Francisco de Oña Esteban, Joaquín Santisteban Martínez (Profesores Universidad de Almería); Carmen Fernández Sánchez (Farmacología clínica de Hospital Torrecardenas); Pablo Fernández Garrido (FIBAO); Carmen de Oña Baquero ( Cuerpo Superior Facultativo de Farmacia, Z.B.S, Vera, Almería).

#### **Muy Sr/a. Nuestro/a:**

Invitamos a su hijo a participar en un estudio que va a realizarse en la provincia de Almería para valorar la eficacia de un programa de higiene de manos sobre el absentismo escolar debido a infecciones respiratorias de vías altas ( gripe, resfriado común) y gastroenteritis en niños de 4-12 años. El estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica, de acuerdo a la legislación vigente, el Real Decreto 223/2004, de 6 de febrero y Decreto 232/2002.

Para llevar a cabo este estudio se han elegido 3 pueblos de la provincia de Almería ( Carboneras, Vera, Cuevas del Almanzora) que anteriormente habían participado en el estudio " UTILIZACIÓN SOSTENIBLE Y AHORRO DE AGUA Y ELECTRICIDAD DESDE LA ESCUELA " de la Universidad de Almería; se han seleccionado al azar 1300 escolares con edades comprendidas entre los 4-12 años, 650 participaran como grupo de estudio y los otros 650 como grupo control.

Nuestra intención es solo que reciba información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere que su hijo participe o no en este estudio. Para ello lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos dudas que le puedan surgir después de la explicación. Además puede consultar a las personas que considere oportuno.

#### **PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA**

Debe saber que la participación de su hijo en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que este hecho repercuta negativamente sobre la atención escolar de su hijo en el colegio.

#### **OBJETIVO DEL ESTUDIO:**

Comprobar la eficacia en la escuela de un programa de higiene de las manos (lavado de las manos con jabón complementado con el uso de gel hidroalcohólico) sobre la disminución de infecciones respiratorias agudas y gastrointestinales.

#### **PROCEDIMIENTOS:**

Lavado de manos con jabón complementado con gel hidroalcohólico.  
Medidas educacionales sobre la higiene de manos.

#### BENEFICIOS:

Según los Centros para el control y la Prevención de enfermedades (CDC), la higiene de las manos es el medio más importante para prevenir los contagios de las infecciones.

Los efectos beneficiosos que se esperan de este estudio es la disminución de las enfermedades gastrointestinales y las infecciones respiratorias en los escolares tras la puesta en funcionamiento de un programa de higiene de manos, con la consiguiente disminución del absentismo escolar, absentismo de profesores y laboral de los padres, disminución en los costes que todo ello conlleva y una mejora del rendimiento escolar.

Es especialmente importante que los niños practiquen unos buenos hábitos de higiene de manos, ya que los gérmenes se propagan especialmente en la escuela a través de las manos. Algunos virus y bacterias pueden vivir varias horas o días en superficies como mesas, tiradores de puertas etc ; el uso de un gel hidroalcohólico ayudará a disminuir el contagio de enfermedades como la gripe y el resfriado común en nuestros escolares

Otras ventajas: son el tiempo que se tarda en una buena higiene de manos es menor con gel hidroalcohólico que cuando realiza lavado de manos con jabón y la mayor accesibilidad a una buena higiene de manos ya que se dispondrá del gel hidroalcohólico en cada clase.

**EFFECTOS ADVERSOS DEL GEL HIDROALCOHOLICO:** en general son poco frecuentes, y de poca importancia:

- 1- Sequedad de manos, irritación, escozor: las soluciones con gel hidroalcohólico que contienen emolientes irritan y secan menos la piel que los jabones.
- 2- Dermatitis de contacto o el síndrome alérgico urticante de contacto causados por la hipersensibilidad al alcohol o a los diferentes aditivos presentes en ciertos productos alcohólicos para la frotación de manos ocurre raramente.
- 3- Alergias respiratorias son raras, generalmente debidas a algún otro componente del gel hidroalcohólico

#### PRECAUCIONES:

- Inflamabilidad: al tratarse de una solución hidroalcohólica existe un escaso riesgo de inflamabilidad por ello se deben almacenar en lugares frescos, lejos de focos de fuego y de acuerdo con las recomendaciones nacionales de la agencia de protección contra incendios. En Europa, en donde se han utilizado extensamente durante años, la incidencia de fuegos asociados a estos productos ha sido baja.

- Contaminación: es posible, para evitarla se recomienda no rellenar las botellas medio o vacías, es decir se utilizarán envases de un solo uso.

#### TRATAMIENTO ALTERNATIVO:

Para prevenir las infecciones gastrointestinales y respiratorias, que se pretende con este estudio existe otra alternativa que es el lavado de las manos con jabón.

#### COMPENSACION EN EL CASO DE DAÑO O PERJUICIO:

No son esperables, dada la escasa frecuencia de efectos adversos con este gel hidroalcohólico.

#### PREGUNTAS O PROBLEMAS

En caso de requerir información adicional contacten con la Dra. Ernestina Azor Martínez al teléfono 950 015044, móvil 679404119 o con los profesores José Miguel Martínez López teléfono 950015750, Joaquín Santisteban Martínez teléfono 950 01586.

## 1.2. Hoja de consentimiento informado

□

Título del estudio: Evaluación de la eficacia de un programa de higiene de manos sobre el absentismo escolar debido a infecciones respiratorias de vías altas (resfriado común y gripe) y gastroenteritis en los distritos Almería y Levante (Almería ).

Yo, (nombre y apellidos).....

He leído la hoja de información que se me ha entregado.  
He podido hacer preguntas sobre el estudio.  
He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado con: (nombre y apellidos).....

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

1. Cuando quiera
2. Sin tener que dar explicaciones.
3. Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Fecha.....

Firma del Participante .....

Firma del representante legal del niño y D.N.I.

### 1.3. Ficha de datos de seguridad de alco-aloe gel

(Directiva 91/155/CEE R.D. 1078/1993)

□

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA Y EMPRESA

##### 1.1 Identificación del preparado: ALCO ALOE GEL.

##### 1.2 Uso del preparado.

Gel hidroalcohólico para la higiene frecuente de manos, en cualquier campo o actividad, sin necesidad de enjuagar.

##### 1.3 Identificación de la empresa

AMERICO GOVANTES BURGUETE, S.L.

Ctra. Torrejón- Ajalvir Km 5,2

28864 Ajalvir (Madrid)

Telef. 91 884 49 11

##### 1.4 Teléfono de urgencias

91 884 89 11 (horario comercial)

91 562 04 20 Instituto Nacional de Toxicología)

#### 2. COMPOSICIÓN/ INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Componente	Concentración	Clasificación	Frases de riesgo
Alcohol etílico denat	70%	F	R-11
Clorhexidina Digluconato disolución	0,2%	-	-
Aloe Barbadensis	5%	-	-
Phenoxyethanol	1%	Xn	R22-36
Bwnzalkonium Choride	0,1%	C	R22-34

#### 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

##### 3.1 Identificación de peligros especiales para personas y medio ambiente:

Irrita los ojos, mucosas y membranas del tracto respiratorio.

### **3.2 La intoxicación puede producir**

Afectación del sistema nervioso central con ataxia, incoordinación y somnolencia.

La permanente exposición puede tener efectos reversibles, particularmente en el hígado y sistema nervioso central.

## **4. PRIMEROS AUXILIOS**

### **4.1 Medidas a tomar**

**Ojos.**

- Lavar inmediatamente con abundante agua y acudir al médico

**Ingestión**

- En caso de ingestión de cantidades importantes acudir al médico. No provocar el vómito. Dar a beber  $\frac{1}{2}$  litros de agua a la persona afectada.

**Inhalación.**

- Colocar la persona afectada al aire libre y avisar al médico.

### **4.2. Consejos terapéuticos**

- No provocar el vómito

## **5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**

### **5.1 Medios de extinción adecuados:**

Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), espuma antialcohol, agua pulverizada, arena.

### **5.2 Medios de extinción que no debe utilizarse**

No emplear nunca agua "a chorro".

### **5.3 Riesgos especiales particulares que resultan de la exposición a la sustancia o preparado en sí, a los productos de combustión o gases producidos.**

La combustión no forma productos tóxicos.

Tener presente siempre el viento.

## **6. MEDIDA A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL**

### **6.1 Precauciones individuales:**

Evitar el contacto con los ojos.

Usar aspiradores en caso de derrame en espacios cerrados.

Evitar las chispas.

### **6.2 Precauciones para el medio ambiente:**

Evitar que el líquido se derrame por los desagües

### **6.3 Métodos de limpieza**

Lavar el área del derramen con agua.

## **7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

### **7.1 Manipulación**

Ninguna especial cuando se utiliza según las recomendaciones de uso.

### **7.2 Almacenamiento.**

Aislar el producto de fuentes de calor, llama y chispas

Evitar el almacenamiento a temperaturas superiores a los 30°C.

Mantener buena ventilación

## **8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/ PROTECCIÓN PERSONAL**

### **8.1 Protección personal recomendada.**

Ninguna especial cuando se utiliza según las recomendaciones de uso.

## **9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS**

Aspecto	Gel
Grado alcohólico	65°-70
pH	Entre 7 y 7,5, medido a 25°
Olor	Característico

## **10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD**

### **10.1 Estabilidad**

Es un producto estable.

### **10.2 Materias a evitar**

El contacto con agentes oxidantes fuertes, produce reacciones violentas.

Evitar el contacto con aleaciones de cobre.

### **10.3 Productos de combustión peligrosa**

La combustión no forma productos tóxicos.

## **11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA**

### **11.1 Efectos peligrosos para la salud: Ver apartado 3.1 y 3.2**

El producto puede ser absorbido a través del intestino y pulmones, siendo irritante de ojos, mucosa y membranas del tracto respiratorio.

### **11.2 Toxicidad oral aguda**

No hay información disponible.

## **12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS**

Producto biodegradable. En pequeñas concentraciones no altera el medio ambiente.

## **13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN**

El producto debe ser tratado de conformidad con la legislación europea, nacional y local.

## **14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE**

Transporte Internacional por Carretera

Clase: 3/III

UN 1266 PRODUCTOS DE PERFUMERIA

SÍMBOLO: Líquido inflamable

## **15. INFORMACIONES REGLAMENTARIAS**

### **15.1 Clasificación de peligrosidad:**

Fácilmente inflamable.

### **15.2 Símbolo de peligrosidad**

Fácilmente inflamable.

### **15.3 Consejos de prudencia**

S 15. Conservar alejada del calor

S 16. Conservar alejado de toda llama o fuente de chispa. No fumar.

## **16. OTRAS INFORMACIONES**

### **16.1 Legislación Nacional**

Real Decreto 1070/1993 del 2 de Julio de 1993 y su modificación posterior mediante el Real Decreto 363/1995 del 10 de marzo de 1995.

**16.2** La información contenida en este documento corresponde a nuestros conocimientos actuales, y no deberá interpretarse como garantía de las propiedades del producto. Por lo tanto, corresponde al usuario bajo su responsabilidad observar las reglamentaciones y las normativas correspondientes.

## 1.4. Encuesta sobre conocimientos y hábitos de Higiene de Manos

▫

### **UNIVERSIDAD DE ALMERIA**

**Investigación sobre "Uso solidario y ahorro de agua y electricidad".  
HUM-718, Evaluación de la eficacia de un programa de higiene de  
manos sobre el absentismo escolar.**

**COLEGIO:**

**CURSO:**

**CLASE:**

**INICIALES DEL NOMBRE Y APELLIDOS**

**FECHA DE NACIMIENTO:**

**EDAD:**

**SEXO:**

**PAIS DE ORIGEN:**

**FAMILIA:**

- Personas que viven en la misma:
  - Hermanos
  
  - Abuelos
  - Otros
  
- Profesión de los padres:
  
- Clase socioeconómica (alta, media-alta, media, media-baja o baja según recursos económicos)

**VIVIENDA**

- Tipo ( piso, casa, dúplex, etc.)
  
- Tamaño aproximado:
  
- ¿Dónde duerme el niño? solo o acompañado
  
- ¿Existen animales en su domicilio ( perros, gatos, pájaros etc.)?
  
- ¿Fuman en su domicilio?

**ANTECEDENTES PERSONALES DE SU HIJO**

-Administrada vacuna de gripe (sí / no)

## UTILIZA GEL HIDROALCOHÓLICO PARA HIGIENE DE MANOS : (SI/ NO)

### ¿CUANDO LAVA SUS MANOS?

- 1- antes de la comida:  nunca o rara vez  
 frecuente o siempre  
 no responde
- 2- cuando están sucias:  nunca o rara vez  
 frecuente o siempre  
 no responde
- 3- después de haber ido al cuarto de baño.  nunca o rara vez  
 frecuente o siempre  
 no responde
- 4- después de haberse sonado la nariz, estornudar o toser:  nunca o rara vez  
 frecuente o siempre  
 no responde
- 5- cuando vuelve a casa:  nunca o rara vez  
 frecuente o siempre  
 no responde
- 6- después de realizar deporte:  nunca o rara vez  
 frecuente o siempre  
 no responde
- 7- después de jugar con mascota:  nunca o rara vez  
 frecuente o siempre  
 no responde

### RESPONDA SI/NO A CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FRASES:

1. Se lava las manos con agua. Sí  NO
2. Se lava las manos con agua y jabón. Sí  NO
3. Se lava las manos con un gel hidroalcohólico. Sí  NO
4. Se enjabona durante al menos 20 segundos. Sí  NO
5. Se lava las manos con agua fría. Sí  NO

o

6. Se lava las manos con agua tibia. SÍ  NO

7. Siempre me seco las manos con una toalla limpia o papel. SÍ  NO

8. En nuestra familia cada uno tiene su toalla. SÍ  NO

9. Me corto las uñas con frecuencia. SÍ  NO

### 1.5. Hoja de registro de absentismo escolar

Nombre y apellidos				Iniciales
Dirección				Teléfono
Fecha de nacimiento	Edad			
Colegio	Curso	Clase	Nº de alumnos por clase	
SINTOMAS RESPIRATORIOS				
Días de duración de los síntomas				
1- Mucosidad				
2- Tos				
3- Estornudos				
4- Nariz tapada, ruidos al respirar				
5- Fiebre, escalofríos, destemplado				
6-Dolor de garganta				
SINTOMAS GASTROINTESTINALES				
Días de duración de los síntomas				
1- Vómitos				
2- Diarrea				
SINTOMAS MIXTOS				
OTRAS CAUSAS				
Fecha de inicio del absentismo	Fecha de fin del absentismo		Duración	

Efectos secundarios del gel hidroalcohólico

**2. Artículo sobre las características sociodemográficas, estilos de vida y hábitos de higiene de manos de la población participante: “Diferencias de género y etnia en la higiene de manos para la prevención de infecciones respiratorias y gastrointestinales en escolares españoles”**

(Pendiente evaluación por revisores)

## The Journal of Primary Prevention

### Ethnic and Gender differences in Hand Hygiene among school children in Europe.

--Manuscript Draft--

Manuscript Number:		
Full Title:	Ethnic and Gender differences in Hand Hygiene among school children in Europe.	
Article Type:	Original Research	
Keywords:	Public Health; ethnicity; gender; hand washing; children; prevention.	
Corresponding Author:	Elena Cobos-Carrascosa, M.D. Almería, SPAIN	
Corresponding Author Secondary Information:		
Corresponding Author's Institution:		
Corresponding Author's Secondary Institution:		
First Author:	Elena Cobos-Carrascosa, M.D.	
First Author Secondary Information:		
Order of Authors:	Elena Cobos-Carrascosa, M.D. Ernestina Azor-Martinez, MD, PhD Amparo Fernandez-Campos, MD Luisa Seijas- Vazquez, MD Irene Martinez-Martinez, RN María Soledad Alonso-Ahumada, MD Pilar Torres-Alegre, MD María Dolores Cueto-Saavedra, MD Joaquin Santisteban-Martinez, Prof Francisco Giménez-Sánchez, MD, PhD	
Order of Authors Secondary Information:		
Funding Information:	Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (ES) (PI 0388/2008)	Ernestina Azor-Martinez
Abstract:	Background: preventive measures such a proper hand washing can avoid respiratory and gastrointestinal infections in children, transmitted frequently in school. However, these measures are not well understood and practiced. Objective: To assess hand hygiene practices and hand washing behaviors in school children and the association with gender and country of origin. Methods: we performed a cross-sectional study in 1,341 children aged 4 to 12 of five public schools from Spain. Participants were contacted in the school to answer a standardized survey on sociodemographic and clinical characteristics hand washing behaviors and practices. Children under six years old were helped by their parents. Results: About 96.6% of the children washed their hands with soap and water, 22% before eating, 74% after using the toilet and 36% after sneezing. Hand hygiene practices (use of soap or and individual towel) and hand washing behaviors (washed their hands after using the toilet or after sneezing) were better among girls and immigrant population with significant differences. In the multivariate analysis, immigrants had better behaviors that prevent respiratory diseases (Adjusted Odds Ratio (AOR):0.67, 95%CI 0.47-0.96) and females had better hand hygiene (AOR:0.73, 95%CI 0.57-0.92) and better hand washing behaviors that prevent respiratory and	

	<p>gastrointestinal diseases (AOR:0.66, 95%CI 0.52-0.84; and AOR:0.59, 95%CI 0.42-0.84, respectively).</p> <p>Conclusions: We found deficiencies in practices and behaviors of hand washing in children studied from European schools. The female gender and the immigrants were factors involved in proper hand hygiene. Hand hygiene educational programs in schools and identifying new strategies to increase adherence to good hand hygiene practices to prevent transmission of infectious diseases are recommendable and important.</p>
--	--

**Title:**

**Ethnic and Gender differences in Hand Hygiene among school children in Europe.**

**Authors:**

Cobos-Carrascosa Elena MD<sup>1</sup>, Azor-Martínez Ernestina MD-PhD<sup>2</sup>, Fernandez-Campos María Amparo MD<sup>2</sup>, Seijas- Vazquez María Luisa MD<sup>2</sup>, Martínez-Martínez Irene RN<sup>3</sup>, Alonso-Ahumada María Soledad MD<sup>4</sup>, Torres-Alegre Pilar RN<sup>5</sup>, Cueto Saavedra María Dolores MD<sup>6</sup>, Santisteban-Martínez Joaquín PhD<sup>7</sup>, Giménez-Sánchez Francisco, MD-PhD<sup>1</sup>.

**Affiliations:**

- <sup>1</sup> Pediatric Infectious Diseases Unit. Hospital Torrecárdenas. Almería, Spain.
- <sup>2</sup> Pediatric Primary Health Care district. Almería, Spain.
- <sup>3</sup> Municipal Nursing Home. Vélez Rubio. Almería, Spain.
- <sup>4</sup> Preventive Medicine and Epidemiology of Primary Health Care district. Almería , Spain.
- <sup>5</sup> Training Primary Health Care Unit. Almería, Spain.
- <sup>6</sup> Director of Primary Health Care district. Almería, Spain.
- <sup>7</sup> Professor of University of Almería, Spain.

**\*Corresponding Author address:**

Elena Cobos Carrascosa

C/Ramón y Cajal, nº11, Villanueva Mesía. CP 18369

Granada (España)

Telephone number: +34 651632843

**Funding:** All the phases of this project were funded by a grant from the Department of Health of Andalusia (PI 0388/2008).

**Conflict of Interest:** The authors declare that they have no conflict of interest.

## **Ethnic and Gender differences in Hand Hygiene among school children in Europe.**

### **Abstract**

*Background:* preventive measures such as proper hand washing can avoid respiratory and gastrointestinal infections in children, transmitted frequently in school. However, these measures are not well understood and practiced.

*Objective:* To assess hand hygiene practices and hand washing behaviors in school children and the association with gender and country of origin.

*Methods:* we performed a cross-sectional study in 1,341 children aged 4 to 12 of five public schools from Spain. Participants were contacted in the school to answer a standardized survey on sociodemographic and clinical characteristics, hand washing behaviors and practices. Children under six years old were helped by their parents.

*Results:* About 96.6% of the children washed their hands with soap and water, 22% before eating, 74% after using the toilet and 36% after sneezing. Hand hygiene practices (use of soap or an individual towel) and hand washing behaviors (washed their hands after using the toilet or after sneezing) were better among girls and immigrant population with significant differences. In the multivariate analysis, immigrants had better behaviors that prevent respiratory diseases (Adjusted Odds Ratio (AOR):0.67, 95%CI 0.47-0.96) and females had better hand hygiene (AOR:0.73, 95%CI 0.57-0.92) and better hand washing behaviors that prevent respiratory and gastrointestinal diseases (AOR:0.66, 95%CI 0.52-0.84; and AOR:0.59, 95%CI 0.42-0.84, respectively).

*Conclusions:* We found deficiencies in practices and behaviors of hand washing in children studied from European schools. The female gender and the immigrants were factors involved in proper hand hygiene. Hand hygiene educational programs in schools

and identifying new strategies to increase adherence to good hand hygiene practices to prevent transmission of infectious diseases are recommendable and important.

**Key words:**

Public Health, ethnicity, gender, hand washing, children, prevention.

**Introduction:**

Hand washing is the most important and effective measure to prevent the transmission of many infectious diseases (Boyce and Pittet 2002; Center for Disease Control and Prevention 2002; World Health Organization 2009).

This fact is reflected more strongly in hospitals when infections associated with health care (IAHC) are studied, where hands are the higher transmission mechanism, and it is estimated that there are five million annual IAHC, causing 135,000 deaths per year with an economic cost of 13-24 billion euros in Europe (<http://helics.univlyon1.fr/helicshome.htm> 2010).

Several studies relate hand hygiene programs with the reduction of respiratory and gastrointestinal infections in families (Lee et al 2005; Sandora et al 2005), schools and daycare centers (Lennell et al 2008; Nandrup-Bus 2011; Roberts et al 2000), but few have described students' habits and behaviors regarding these practices (Anderson 2008; Taylor et al 2010; White et al 2005).

Despite that proper hand hygiene is a well-established norm in our society, properly maintaining these practices is a challenge (Anderson 2008; Pittet 2001), finding differences in gender and ethnicity (Anderson 2008).

In most studies on hand hygiene, women tend to wash their hands more than men (Drankiewicz and Dundes 2003; Guinan, McGuckin-Guinan and Severeid 1997). Studies in the USA regarding school children found that girls wash their hands after going to the bathroom more than boys (58% and 48% respectively) and 28% of girls use soap compared to 8% of boys (Guinan, McGuckin-Guinan and Severeid 1997). Other observational studies published provide similar percentages, supporting the fact that women are most likely to wash their hands more than men after using the bathroom and after sneezing or coughing (Anderson 2008; Taylor et al 2010; Thunma, Aiello and

Foxman 2009) as well as washed with soap and dry their hands more than males (Anderson 2008).

Anderson et al studied the differences in the frequency of hand washing among Americans and immigrants, finding that the immigrants washed their hands better (Anderson 2008).

Primary schools are places where the spread of infectious diseases is common; therefore these are suitable places for health promotion education (Anderson 2008; Hammond et al 2000; Lopez-Quintero, Freeman and Neumark 2009). It is relatively easy and viable to achieve a sustainable long-term change in our children who in turn, can influence their home environment. Currently, there are few published reports on hand hygiene practices in school children in developed countries. Because of this, our main objective was to assess hand hygiene practices and hand washing behaviors in school children and the association with gender and country of origin.

## **Material and Methods**

### *Study design*

Cross-sectional study based on a survey was conducted where children responded about their hygiene habits themselves, and children under six years old were helped by their parents or teacher, in September 2009. The participating children were between 4 and 12 years old, attending in 5 public schools in different towns of Almeria (Spain). The locations chosen were those who had participated in a previous water sustainability study conducted by the University of Almeria and the schools were randomized for the study after they had agreed to participate in it.

This article is part of project: "Evaluation of the effectiveness of a hand hygiene program on school absenteeism due to upper respiratory infections and gastrointestinal infections in Almeria, Spain (Azor-Martinez et al 2014a; Azor-Martinez et al 2014b).

Inclusion criteria used were school children aged between 4 and 12 years enrolled in the above-mentioned schools, and whose parents/guardians had given informed consent.

Exclusion criteria were parents who did not authorize their children's participation.

The school administration informed the parents by mail, including the following documents: information sheet about the study and an authorization form.

#### *Data collection and definitions*

The children or parents in case of children under six years old, completed the survey which collected data regarding the following information: age, gender, country of origin, number of household members, parents' profession according the classification proposed by the Spanish Epidemiology Society (<http://www.ine.es/revistas/cifraine/0209.pdf> 2009) housing (flat, house, semi-detached house, other), size of dwelling in m<sup>2</sup>, sleeping arrangements (private or shared bedroom), pets, family members' smoking habits, children's medical history, influenza vaccination, use of hand sanitizer at home and questions about hand hygiene: when and how their children wash their hands. When asked about how they wash their hands, 2 possible responses were assessed: yes or no, depending of different hand washing practices such as using soap and water, soaping for more than 20 seconds, drying hands, use of individual towel, hydroalcoholic gel and frequent cutting nails. When asked about when they wash their hands, 3 possible responses were assessed: frequently or always, never or rarely and no answer.

In this study, it was considered a proper hand washing if they complied these three criteria: the use of soap and water, soaping for more than 20 seconds and drying hands. We considered as a respiratory preventive behavior when children wash their hands after coughing, sneezing or when they blow their noses. As a preventive gastrointestinal behavior we considered washing hands before eating, after using the bathroom and when they are visually dirty.

### *Statistical analysis*

After assuring normality, quantitative variables were analyzed using T-tests for independent samples. For nonparametric data Mann Whitney U tests were applied. For qualitative variables, the chi-square tests were performed. Three models of multivariate binary logistic regression were estimated, one for the dependent variable of respiratory prevention, another for gastrointestinal prevention and the last one for correct hand washing.

Data were analyzed using SPSS statistical software Inc. Released 2008. Statistics SPSS for Windows, Version 17.0. Chicago: SPSS Inc. and Epidat 3.1.

## **Results**

The survey was answered by 1,341 (83%) of the 1.640 children that were enrolled in the randomized, controlled and open project, included children less than six years old who needed their parents or teachers to complete it.

### *Socio-demographic characteristics and behaviors of hygiene*

Table 1 shows the socio-demographic characteristics of the participants. The average household size was 4.34 people per house (SD  $\pm$  1.03). Most of immigrant participants

were from Latin America, 50.7% (103) being more frequent Ecuador, Peru and Bolivia, followed by Europe, 32% (65) Romania and Russia were the most prevalent, and 17.2% (35) from Africa (mostly from Morocco). Forty-four (28%) of the children with asthma had been vaccinated for the flu. Characteristics about how and when (practices and behaviors respectively) school children wash their hands are described in table 2. We have not included students who responded "no answer" to simplify the table comprehension because only a few percentage answered this option.

#### *Sex and country of origin*

Significant differences were found in sex and country of origin about hand hygiene practices (table 3). Girls performed a correct hand washing more often than boys (66% versus 60%,  $p=0.02$  respectively) and they have better hand washing behavior that prevents respiratory infections (42% versus 34%,  $p=0.002$ ). There were no differences in the gastrointestinal prevention (16% versus 15% respectively,  $p=0.76$ ) although girls washed their hands after using the toilet more than boys (77% versus 70%,  $p=0.003$ ).

Regarding the country of origin, immigrants have better hand washing behavior that prevents respiratory infections when compared to the native population (57% versus 37% respectively,  $p<0.001$ ). Despite of immigrants used more frequently soap and water and an individual towel to dry their hands (99% versus 96%  $p=0.030$  and 55% vs. 41%,  $p=0.002$  respectively), we did not find differences in proper hand washing practices (immigrants 64% versus natives 65%,  $p=0.86$ ). In turn, there were no differences in the gastrointestinal prevention (17% versus 15%,  $p=0.53$ ).

#### *Multivariate analysis*

Binary logistic regression (table 4) shows the factors associated with proper hand washing: age less than 6 years, female, housing type flat and semi-detached house and a family size of 4-5 members at home. Also, the factors associated with proper respiratory preventive behavior were: more than 6 years old, sex female, immigrants, IV-V father's profession, IV-V mother's profession or unemployed/homemaker, housing type flat, asthmatic and non-smokers. And finally, according to the multivariate analysis, the factors associated with proper gastrointestinal preventive behaviors were female sex, IV-V father profession and semi-detached house

## Discussion

This project is one of the few studies done in a developed country in which school children and their parents were investigated about their hand washing practices and behaviors.

Since 2009 there was just one study in Europe similar to our investigation (Joshi and Amadi 2013). In this study, approximately 15% of the participants were immigrants, higher than the percentages reported by the Spanish National Statistics Institute (NEI) (<http://www.ine.es/prodyser/pubweb/eni07/eni07.htm> 2010) in 2007 which described a prevalence of 12.2%. Over a third of parents/tutors surveyed were smokers. In our country, according to the data from the Spanish National Health Survey in 2010 ([http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionasalud/tabaco/docs/informe\\_impacto\\_salud\\_ley\\_tabaco.pdf](http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionasalud/tabaco/docs/informe_impacto_salud_ley_tabaco.pdf) 2012), nearly 30% of the population smoked, very similar to our results. The prevalence of asthma in our study was similar to the rest of Spain, ranging by region between 5.5% and 15.4% (The international study of asthma and allergies in childhood (ISAAC) steering committee 1998). Global vaccination coverage against influenza reported in these schools (11.9%) could be considered low, although they

were comparable to the data found in other studies ranging from 10% to 35% (Kramarz et al 2000; Sánchez Callejas et al 2006).

#### *How and when wash their hands*

According to the Center of Diseases Control and Prevention (CDC), hand washing is the first step to prevent the spread of infections<sup>3</sup>. It has been found that this action is not as common as it should be in the general population (Jasper, Le and Bartram 2012; Meadows and Le Saux 2004).

Similarly must also be noted, that the health professionals have a low adherence to proper hand hygiene (Novoa et al 2007), and this worsens the example that health workers should be given to the population in terms of behavior and good practice.

The hydroalcoholic gel was used by 11.2% of pupils, a lower percentage compared with others studies in American families in which almost a quarter used the gel (Anderson et al 2008; Lee et al 2005; Yalçın and Altın 2004). Most children washed their hands with soap and water, similar to results reported in literature (Lee et al 2005). Two-thirds of our population properly lathered with soap. Observational studies in university populations contrast with our results and found that only 26% lathered with soap properly (Anderson et al 2008). These differences are probably due to the fact that our study is descriptive and not observational.

Over half of respondents did not wash their hands before eating or after blowing their nose, coughing or sneezing. However, almost three quarters of our population answered that they did not wash their hands after using the toilet, this results are similar than the observed by Lee et al where 84% of the respondents wash their hands after going to the bathroom and 33% after blowing their nose, coughing or sneezing<sup>5</sup> in contradistinction to the study published in 2013 and conducted in 319 school children of Vietnam (Le Thi

Thanh Xuan 2013) where 60% of them washed their hands before eating and only 21% after using the bathroom. There are differences in behaviors and practices of hand washing according to various regions but further studies should be conducted to see whether these differences are due to customs, habits, and accessibility to water or other factors.

#### *Influence of gender and race/ethnicity*

Several authors have described better hand hygiene practice in females (Anderson et al 2008; Drankiewicz and Dundes 2003; Ergin et al 2011; Freeman et al 2012; White et al 2005) except in one study performed in Asia where no differences were found about gender (Le Thi Thanh Xuan 2013). Our results show that girls were lathered their hands with soap more than 20 seconds and dried them more than boys. We found no statistically significant differences in gender about hand washing before meals. These data agree with other studies where only a small proportion of men (10%) and women (7%) reported washing their hands before meals (Thumma, Aiello and Foxman 2009). Girls had better hand hygiene than boys in reference to hand washing after using the bathroom, after blowing their nose, coughing or sneezing, arriving home and after sports, similar than others publications (Drankiewicz and Dundes 2003; White et al 2005). These differences between genders might suggest that girls are more likely to adhere to hand hygiene practices for more social acceptance (Taylor et al 2010).

There are few studies comparing hand washing practices and hand hygiene behaviors between the native populations and immigrants. Immigrant participants used soap and water more often than Spanish children. Anderson et al supports these results obtained and also adds a greater disparity between groups and finds that immigrants dry more their hands and soaped more adequately than Americans (Anderson et al 2008). In our

survey, immigrants answered that they washed their hands more often after using the bathroom and after blowing their nose than the Spanish population. However, in the multivariate analysis these differences were only in the hand washing behavior that prevents respiratory infections.

#### *Factors for proper hand washing*

More than two thirds of the students (83%) answered that they practiced proper hand washing. One of the determining factors for proper hand washing was being female. Furthermore, it is noteworthy that children older than 6 years did not perform this practice as well. This differs from data published by *Lopez-Quintero et al (2009)*, which did not find age differences, perhaps due to the fact that their children were older than ours (children over 10 years old); and in the *Thanh Xuan* study (2013) hand washing increased significantly with grade. Also another factor to consider is that the children under 6 years who reported better hand hygiene practices, were supervised by adults when washing their hands and helped by their parents to fill out the survey who can overestimated the correct answers.

Proper hygiene behaviors such as washing hands have been shown to reduce the prevalence of upper tract respiratory infections by 24% (*Azor-Martínez et al 2014b; Rabie and Curtis 2006*) and diarrhea morbidity by between 36%-48% (*Azor-Martínez et al 2014a*). Multivariate analysis showed that children over 6 years old performed a better respiratory preventive behavior. Children with asthma, girls and immigrants also demonstrated better proper respiratory prevention behaviors in the multivariate model. However, families with smokers' members were at a 1.5 times higher risk of inappropriate behaviors that prevent respiratory diseases. Evidence shows that the integration of an interactive program focused on the student in a structure of multiple

weeks can lead to an improvement in hand hygiene behavior (Tousman et al 2007). Here the importance of recognizing the specific characteristics of hand washing hygiene to make programs for the most susceptible groups and achieve long-term changes.

### *Limitations*

Our study shows proper hand hygiene practices in school children in one area of Almeria. However, these results should be interpreted with caution because the data did not come from an observational study. Being a cross-sectional study was not possible to test the feasibility of the responses and there could be bias. To partially overcome this limitation, multivariate analysis adjusting for age, sex, country of origin, parents' occupation, family size, type of dwelling, chronic diseases (asthma) and smoking were performed. There could be reporting bias from the participants in over reporting good practices, especially in children under six years old where their parents helped them to answer the questionnaire because the respondent's identities were not blinded. In order to analyze how hand hygiene practices influence in infectious disease prevention, the identities of the participants of the survey could not be made anonymous. Given the large sample size and the low percentage of good hand hygiene practices reported, the biases could be small and/or insignificant.

### *Conclusions:*

We found deficiencies in practices and behaviors of hand washing in our schools. Females and immigrants had better hand hygiene. Hence, hand hygiene educational programs in schools and identifying new strategies to increase adherence to good hand hygiene practices to prevent transmission of infectious diseases are recommendable and

important. Future studies evaluating their effectiveness in infectious disease prevention would be beneficial.

## References

- Anderson JL, Warren CA, Perez E, et al. Gender and ethnic differences in hand hygiene practices among college students. *Am J Infect Control* 2008;36(5):361-368.
- Azor-Martínez E, Cobos-Carrascosa E, Gimenez-Sanchez F, et al. Effectiveness of a multifactorial handwashing program to reduce school absenteeism due to acute gastroenteritis. *Pediatr Infect Dis J* 2014;33(2):e34-39.
- Azor-Martínez E, Gonzalez-Jimenez Y, Seijas-Vazquez ML, et al. The impact of common infections on school absenteeism during an academic year. *Am J Infect Control* 2014;42(6):632-637.
- Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep*. 2002 25;51(RR-16):1-45.
- Center for Disease Control and Prevention (CDC). Guía para la higiene de las manos en centros sanitarios. *CDC* 2002;51:16-34.
- Drankiewicz D, Dundes L. Handwashing among female college students. *Am J Infect Control* 2003;31(2):67-71.
- Ergin A, Bostanci M, Önal, Bozkurt A, Ergin N. Evaluation of students' social handwashing knowledge, practices, and skills in a university setting. *Central Eur J Public Health* 2011;19(4):222-227.
- Freeman MC, Greene LE, Dreibelbis R, et al. Assessing the impact of a school-based water treatment, hygiene and sanitation programme on pupil absence in

Nyanza province, Kenya: A cluster-randomized trial. *Trop Med Int Health* 2012;17(3):380-391.

- Guinan ME, McGuckin-Guinan M, Severeid A. Who washes hands after using the bathroom? *Am J Infect Control* 1997;25(5):424-425.
- Hammond B, Ali Y, Fendler E, Dolan M, Donovan S. Effect of hand sanitizer use on elementary school absenteeism. *Am J Infect Control* 2000;28(5):340-346.
- <http://www.helics.univlyon1.fr/helicshome.htm>. Cited 2010 Sept 12.
- <Http://www.ine.es/prodyser/pubweb/eni07/eni07.htm>. Cited 2010 Aug 25.
- <http://www.ine.es/revistas/cifraine/0209.pdf>. Cited 2010 Sept 21.
- [http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionsalud/tabaco/docs/informe\\_impacto\\_salud\\_ley\\_tabaco.pdf](http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionsalud/tabaco/docs/informe_impacto_salud_ley_tabaco.pdf). Cited 2012 Jan 31.
- Jasper C, Le TT, Bartram J. Water and sanitation in schools: A systematic review of the health and educational outcomes. *Int J Environ Res Public Health* 2012;9(8):2772-2787.
- Joshi A, Amadi C. Impact of water, sanitation, and hygiene interventions on improving health outcomes among school children. *J Environ Public Health* 2013;10: 1-10.
- Kramarz P, DeStefano F, Gargiullo PM, et al. Influenza vaccination in children with asthma in health maintenance organizations. Vaccine safety datalink team. *Vaccine* 2000;18(21):2288-2294.
- Le Thi Thanh Xuan LN. Handwashing among schoolchildren in an ethnically diverse population in northern rural Vietnam. *Glob Health Action* 2013, 6:18869.
- Lee GM, Salomon JA, Friedman JF, et al. Illness transmission in the home: A possible role for alcohol-based hand gels. *Pediatrics* 2005;115(4):852-860.

- Lennell A, Kühlmann-Berenzon S, Geli P, et al. Alcohol-based hand-disinfection reduced children's absence from Swedish day care centers. *Acta Paediatr* 2008;97(12):1672-1680.
- Lopez-Quintero C, Freeman P, Neumark Y. Hand washing among school children in Bogotá, Colombia. *Am J Public Health* 2009;99(1):94-101.
- Meadows E, Le Saux N. A systematic review of the effectiveness of antimicrobial rinse-free hand sanitizers for prevention of illness-related absenteeism in elementary school children. *BMC Public Health* 2004, 1;4:50.
- Nandrup-Bus I. Comparative studies of hand disinfection and handwashing procedures as tested by pupils in intervention programs. *Am J Infect Control* 2011;39(6):450-455.
- Novoa AM, Pi-Sunyer T, Sala M, Molins E, Castells X. Evaluation of hand hygiene adherence in a tertiary hospital. *Am J Infect Control* 2007;35(10):676-683.
- Pittet D. Improving adherence to hand hygiene practice: A multidisciplinary approach. *Emerg Infect Dis* 2001;7(2):234-240.
- Rabie T, Curtis V. Evidence that handwashing prevents respiratory tract infection: A systematic review. *Trop Med Int Health* 2006;11(3):1-10.
- Roberts L, Jorm L, Patel M, Smith W, Douglas RM, McGilchrist C. Effect of infection control measures on the frequency of diarrheal episodes in child care: A randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2000;105(4 Pt 1):743-746.
- Sandora TJ, Taveras EM, Shih MC, et al. A randomized, controlled trial of a multifaceted intervention including alcohol-based hand sanitizer and hand-hygiene education to reduce illness transmission in the home. *Pediatrics* 2005;116(3):587-594.

- Sánchez Callejas A, Campins Martí M, Martínez Gómez X, Pinós Tella L, Hermosilla Pérez E, Vaqué Rafart J. Vacunación antigripal en niños ingresados en un hospital de tercer nivel. Factores asociados a las coberturas. *An Pediatr* 2006; 65 (4):331-336.
- Taylor JK, Basco R, Zaied A, Ward C. Hand hygiene knowledge of college students. *Clin Lab Sci* 2010;23(2):89-93.
- Thumma J, Aiello AE, Foxman B. The association between handwashing practices and illness symptoms among college students living in a university dormitory. *Am J Infect Control* 2009;37(1):70-72.
- Tousman S, Arnold D, Helland W, et al. Evaluation of a handwashing program for 2nd-graders. *J Sch Nurs* 2007;23(6):342-348.
- White C, Kolble R, Carlson R, Lipson N. The impact of a health campaign on hand hygiene and upper respiratory illness among college students living in residence halls. *J Am Coll Health* 2005;53(4):175-181.
- World Health Organization. Hospital infection control guidance: care for patients with probable SARS. Available in:  
<http://www.who.int/csr/surveillance/infectioncontrol/en/print.html>. 1, 2009.  
Cited 2010 Nov 14
- Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The international study of asthma and allergies in childhood (ISAAC) steering committee. *Lancet* 1998;351(9111):1225-1232.
- Yalçın S, Altın S. Hand washing and adolescents. A study from seven schools in konya, turkey. *Int J Adolesc Med Health* 2004;16(4):371-376.

## Tables

**Table 1. Baseline Sociodemographic characteristics of school children.**

Variables	Total n=1341	Percentage (%)
Age, mean (SD*)	7.5 (2.29)	-
Age ≥6	932	69.5
Sex-Female	667	49.7
Immigrant	203	15.1
Asthma	141	10.5
Influenza vaccine	159	11.9
Type of dwelling		
House	494	36.8
Flat	553	41.2
Semi-detached house	282	21
Other	12	1
Shared bedroom	532	40
Pets	1191	88.8
Smoking at home	472	37.1
Family size		
≤3	203	15.1
4-5	979	73
≥6	159	11.9
Father's profession †		
I-III	472	35.2
IV-V	744	55.5
Unemployed	93	9.3
Mother's profession †		
I-III	307	22.9
IV-V	393	29.3
Housewife/unemployed	613	47.8
Use hand sanitizer in home	150	11.2

\*SD: Standard Deviation

†Detailed category profession descriptions: I: executives of companies with more than 10 employees. Professions associated with Second and third university cycle, II: executives of companies with fewer than 10 employees. Professions associated with a degree of junior college, III: administrative staff, self-employed workers, supervisors of manual workers, IV and semi-skilled manual workers, V: unskilled manual workers.

**Table 2: Practices and behaviors about hand hygiene in school children.**

	Total n=1341	Percentage (%)
<i>Practice</i>		
Water and soap	1300	96.9
Soaping >20 than seconds	900	67.1
Drying hands	1293	96.4
Individual towel	590	44.0
Hydroalcoholic gel	150	11.2
Frequent cutting nails	1172	87.4
<i>Behaviors *</i>		
Before meals	302	22.5
Visibly dirty	1134	84.6
After using the toilet	958	71.4
After sneezing, coughing	488	36.4
Arriving home	885	66.0
After practising sports	1053	78.5
After playing with the pet	1006	75.0
Proper hand washing †	799	83.0
Respiratory preventive behaviors ‡	488	36.4
Gastrointestinal preventive behaviors §	214	16.8

\* It was excluded children who responded "no answer".

† Proper hand washing are defined as use soap and water, soaping more than 20 seconds and drying hands.

‡ Behaviors that prevent gastrointestinal infections are defined as children who always/frequently wash before meals, when they are visibly dirty and after using the toilet.

§ Behaviors that prevent respiratory infections are defined as children who always/frequently wash after coughing, sneezing or blowing their nose.

**Table 3: Differences in practice and behaviors on hand hygiene by sex and country of origin in school children.**

		Sex (female) n=667		Immigrants n=203	
		n (%)	p*	n (%)	p*
<i>Practices</i>					
Water and soap		623 (97)	0.04	166 (99)	0.03
Soaping >20 than seconds		440 (69)	0.02	107 (64)	0.64
Drying hands		620 (97)	0.06	164 (98)	0.11
Individual towel		301 (47)	0.006	91 (55)	0.002
Hydroalcoholic gel		208 (33)	0.73	60 (36)	0.26
Frequent cutting nails		555 (87)	0.38	146 (87)	0.57
Proper hand washing		421 (66)	0.02	106 (64)	0.86
<i>Behaviors †</i>					
Before meals	Frequently or always	158 (26)	0.96	36 (23)	0.29
	Never or rarely	450 (74)		123 (77)	
Visibly dirty	Frequently or always	536 (88)	0.65	138 (87)	0.69
	Never or rarely	72 (12)		21 (13)	
After using the toilet	Frequently or always	467 (77)	0.003	131 (82)	0.004
	Never or rarely	141 (23)		28 (18)	
After sneezing, coughing	Frequently or always	258 (42)	0.002	90 (57)	<0.001
	Never or rarely	350 (58)		69 (43)	
Arriving home	Frequently or always	450 (74)	<0.001	115 (72)	0.39
	Never or rarely	158 (26)		44 (28)	
After practising sports	Frequently or always	521 (86)	0.001	132 (83)	0.71
	Never or rarely	87 (14)		27 (17)	
After playing with the pet	Frequently or always	484 (80)	0.48	113 (71)	0.01
	Never or rarely	124 (20)		46 (29)	
Gastrointestinal preventive behaviors		104 (16)	0.76	34 (17)	0.53
Respiratory preventive behaviors		258 (42)	0.002	90 (57)	<0.001

\* p-value obtained by Chi-Square test.

† It was excluded children who responded "no answer".

**Table 4: Factors associated to correct practice of hand hygiene and behaviors that prevent respiratory and gastrointestinal infections. Multivariate analysis.**

	Proper hand washing practices		Respiratory preventive behaviors		Gastrointestinal preventive behaviors	
	AOR* (CI 95%)	P†	AOR (CI 95%)	P	AOR (CI 95%)	P
Age ≥6	1.27 (1.01-1.64)	0.04	0.72 (0.56-0.93)	0.01	0.93 (0.68-1.28)	0.67
Sex-Female	0.73 (0.57-0.92)	0.008	0.66 (0.52-0.84)	0.001	0.59 (0.42-0.84)	0.003
Immigrant	0.99 (0.68-1.43)	0.96	0.67 (0.47-0.96)	0.03	1.40 (0.84-2.32)	0.19
Father's profession‡ (RC§: I-III)						
IV-V	0.77 (0.59-1.01)	0.06	0.60 (0.45-0.79)	<0.001	0.39 (0.26-0.58)	<0.001
Unemployed	0.89 (0.56-1.42)	0.64	0.76 (0.47-1.23)	0.27	1.14 (0.52-2.51)	0.74
Mother's profession‡ (RC: I-III)						
IV-V	0.91 (0.64-1.31)	0.62	0.64 (0.44-0.95)	0.02	1.45 (0.92-2.30)	0.11
Housewife/unemployed	0.75 (0.54-1.05)	0.09	0.57 (0.39-0.81)	0.002	2.01 (1.29-3.13)	0.002
Type of dwelling (RC: casa)						
Flat	0.76 (0.58-0.99)	0.04	0.73 (0.56-0.96)	0.02	0.96 (0.67-1.39)	0.84
Semi-detached house	0.71 (0.51-0.99)	0.04	0.76 (0.54-1.07)	0.12	0.54 (0.36-0.81)	0.003
Other	0.53 (0.10-2.81)	0.46	2.13 (0.24-18.3)	0.49	3.54 (0.06-23.98)	0.99
Family size (RC: 3)						
4-5	0.69 (0.49-0.96)	0.03	0.99 (0.71-1.41)	0.99	0.81 (0.50-1.30)	0.38
≥ 6	0.94 (0.58-1.52)	0.81	0.86 (0.52-1.41)	0.54	1.03 (0.51-2.01)	0.94
Asthma	0.82 (0.57-1.18)	0.28	0.63 (0.44-0.89)	0.01	0.87 (0.55-1.39)	0.57
Smoking at home	0.98 (0.77-1.26)	0.90	1.57 (1.21-2.02)	0.001	0.86 (0.63-1.19)	0.37

\*AOR: Adjusted Odds Ratio

†p-value obtained by Binary logistic regression

‡ Detailed category profession descriptions: I: executives of companies with more than 10 employees. Professions associated with Second and third university cycle, II: executives of companies with fewer than 10 employees. Professions associated with a degree of junior college, III: administrative staff, self-employed workers, supervisors of manual workers, IV and semi-skilled manual workers, V: unskilled manual workers.

§ RC: reference category.

**3. Artículo sobre el absentismo global debido a infecciones comunes y su reducción aplicando un programa adecuado de HM: “The impact of common infections on school absenteeism during an academic year”**



## Major article

## The impact of common infections on school absenteeism during an academic year



Ernestina Azor-Martínez MD, PhD<sup>a,\*</sup>, Yolada Gonzalez-Jimenez MD, PhD<sup>b</sup>,  
 María Luisa Seijas-Vazquez MD<sup>a</sup>, Elena Cobos-Carrascosa MD<sup>b</sup>,  
 Joaquín Santisteban-Martínez PhD<sup>c</sup>, José Miguel Martínez-López PhD<sup>c</sup>,  
 Esperanza Jimenez-Noguera MD<sup>b</sup>, María del Mar Galan-Requena MD<sup>b</sup>,  
 Pablo Garrido-Fernández BS<sup>d</sup>, Jenna M. Strizzi MS<sup>e</sup>,  
 Francisco Gimenez-Sanchez MD, PhD<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Distrito Sanitario Atención Primaria Almería, Almería, España

<sup>b</sup> Servicio de Pediatría, Hospital Torrecárdenas, Almería, España

<sup>c</sup> Universidad de Almería, Almería, España

<sup>d</sup> Estadístico de la Fundación para la Investigación Biosanitaria Andalucía Oriental Alejandro Otero (FIBAO), Hospital Virgen de las Nieves, Granada, España

<sup>e</sup> Universidad de Almería, Almería, España

## Key Words:

Handwashing  
 Hand sanitizer  
 Upper respiratory infections  
 Gastrointestinal infections  
 Influenza  
 Absent  
 School children

**Background:** School absenteeism because of infections is one of the most important problems facing both public and private primary schools. The aim of the study was to assess the impact of infections on school absenteeism and their reduction with a handwashing program using hand sanitizer.

**Methods:** The study was an 8-month-long, randomized, controlled open study (N = 1,609 children, aged 4-12 years old) at 5 state schools in Almería (Spain). The experimental group (EG) washed their hands with soap and water, complemented with the use of hand sanitizer, and the control group (CG) followed the usual handwashing procedure. The total number of episodes and days missed as well as those because of upper respiratory infections and gastrointestinal infections were compared in both groups with a Z-test.

**Results:** The students were absent 12,386 days in 7,945 episodes. The incidence of total absent episodes and percent of missed days, including those because of upper respiratory infections and gastrointestinal infections, were significantly lower in the EG than the CG ( $P < .001$ ), and this was maintained through the flu pandemic period.

**Conclusion:** School absenteeism because of infections in schools is reduced when a hand hygiene program utilizing sanitizing gels is properly carried out, especially during the flu season.

Copyright © 2014 by the Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

School absenteeism is one of the main problems in public and private school, often because of infections among students. The mean of school absenteeism per student is 4.5 days/year and 5.3 for teachers because of illness.<sup>1</sup> The most common infections transmitted in schools are respiratory (common cold, pharyngitis, flu, and others) and diarrhea. Sometimes, the incidence of these infections can be an important cause of school absence, along with the consequent impact on public health.<sup>2</sup> Because hands are the first transmission mechanism of many of these diseases,

maintaining good hand hygiene among school children decreases the risk of transmission.<sup>3</sup> Handwashing is the most important and effective measure of infection prevention.<sup>4,5</sup> Hydroalcoholic gels or hand sanitizers are excellent virucides and bactericides against gastrointestinal and respiratory pathogens.<sup>6-8</sup> Previous studies<sup>2,9</sup> at schools that adhere to hand hygiene programs with hydroalcoholic gel found a 19.1% to 50% reduction of these infections. Studies<sup>10-12</sup> on handwashing programs using hand sanitizer carried out in schools observed that absenteeism caused by gastrointestinal infections (GI) decreased by 9% to 44% and from 6% to 44% for respiratory infections.<sup>13</sup> Hand hygiene has also been specifically recommended for prevention of diseases with pandemic potential, such as the influenza pandemic.<sup>14</sup>

\* Address correspondence to Ernestina Azor-Martínez, MD, PhD, Paseo de los Saucos nº2 8º D Aguadulce 04720 Almería, Spain.

E-mail address: [eazorm@yahoo.es](mailto:eazorm@yahoo.es) (E. Azor-Martínez).

Conflicts of interest: None to report.

Annually, influenza has great health, social, and economical impacts on families, owing to an increase in the number of medical visits, prescription drug consumption, and missed school and work days for parents and/or caregivers. Currently, there are few published reports on school absenteeism; none such have been found by the authors in Spain. Therefore, the aim of this study was to report the episodes and days of absence during the school year and to quantify the percentage of absenteeism due to more frequent infections and its reduction, especially in the peak of the annual influenza epidemic, after a hand hygiene intervention in schools through installing hydroalcoholic gels in classrooms.

## METHODS

### Design

This report is part of a larger study entitled "Evaluation of a Hand Hygiene Program on URI and GI Incidence and School Absenteeism." A randomized, controlled open study of 2 cohorts of primary school children between the ages of 4 and 12 years, attending 5 state schools in Almería province (Spain) was designed. The municipalities were selected because they had already participated in a previous study of the University of Almería regarding water and sustainability. Two of these towns had 2 primary education centers (for children 4–12 years of age); thus, one was randomly assigned to the control group (CG) and the other one to the experimental group (EG). The other town only had one school with 29 class groups. Therefore, the randomization here was done by randomly selecting 14 for the EG and 15 for the CG. Comparisons within the same towns (in the case of the 2 towns with 2 educational centers) and the same school (in the town with only 1 primary school) were done to attempt to avoid possible socio-demographic biases. To decide which school/class would be the EG/CG, a random number table was used. This study was carried out throughout the 8 months (October 2009 to May 2010). The schools were randomized for the study after the head teachers of each one had agreed to participate in it.<sup>15</sup>

Study participants included 1,609 children between 4 and 12 years old in 5 public schools. Sample size: Considering a 19.8% decrease in respiratory infection and GI absenteeism in the EG<sup>2</sup> a typical (standard) joint deviation of 3.60 and the mean absent days per student in an academic year of 3.02 in the CG,<sup>2</sup> a study powering of 85% and a confidence level of 95%, the minimum amount of subjects required for the study were 1,296 children. Twenty percent of tracking failure was estimated, so 1,609 children were randomized. The calculations were done using the Epidat 3.1 statistical program (open source; Internet).

Inclusion criteria included school children aged between 4 and 12 years enrolled in the above mentioned schools whose parents/tutors had signed an agreement after being informed of its content. Exclusion criteria included children whose parents had not authorized their participation in the study.

Parents were informed by the schools' administration by mail, including the following documents: an information sheet about the study, an authorization form, and a questionnaire on sociodemographic characteristics. Prior to the start of the study, parental authorization was obtained for each child involved in the study.

### Intervention

The pupils and teachers in the EG attended 2-hour handwashing workshops. These took place 1 month before the beginning of the study. Their content included the following: education about the most frequently transmitted infections in schools, how they are transmitted and prevented, instructions on how and when hands

should be washed, use of hand sanitizers and possible adverse effects. Every fortnight, the research assistant and the teachers did activities linked to hand hygiene and infection transmission (stories, songs, posters in the classroom, and others).

Children in the EG were instructed by the researchers, teachers, and research assistants to maintain the usual handwashing procedure after going to the toilet and when their hands were visibly dirty. They were also told to use the hand sanitizer correctly in the following circumstances: after coming into the classroom; before and after lunch; after the break and after physical education lessons and when they went home; and after coughing, sneezing, or blowing their noses. In the EG classrooms, hand sanitizer dispensers were installed, and informational brochures about when and how to wash their hands were available. The EG teachers were responsible for ensuring that hand sanitizer was correctly used and readily available as well as to record any possible negative effects related to the procedure. The CG followed their usual handwashing habits without any recommendations or reinforcements from the teachers and the researchers.

Characteristics of the hand sanitizer (ALCO ALOE GEL; Americo Govantes Burguete, S. L. Madrid, Spain): chlorhexidine digluconate at 0.2% solution, phenoxethanol 1%, benzalkonium chloride 0.1%, aloe *Barbadosensis* 5%, Denat ethyl alcohol 70%, excipients quantity sufficient for 100 mL, alcohol 70%, pH 7–7.5.

### Data collection and illness definitions

Per school policy, absenteeism data were collected documenting each student's absence as reported by parents. The parents of children who were absent from school collected information regarding upper respiratory infections (URI) and GI symptoms and gave the completed form to the teacher. Other illnesses or motives were documented as non-illness related. One research assistant collected the participating classes' absence sheets weekly, telephoned the parents of absent children to inquire about the cause of their absence, visited the classrooms, and collaborated with the teachers in hand hygiene activities.

Respiratory illness was defined by 2 of the following symptoms during a day or by 1 during 2 days (2 consecutive days of cough alone, sneezing alone, or fever alone were not included)<sup>16</sup>: (1) runny nose, (2) stuffy or blocked nose or noisy breathing, (3) cough, (4) feeling hot or feverish or having chills, (5) sore throat, or (6) sneezing.

For the GI definition, we used the case definition proposed by the International Collaboration on Enteric Disease Burden of Illness Studies. A case of GI was defined as a person with 3 or more loose stools or any vomiting in 24 hours.<sup>17</sup>

In the Andalusian Community, a suspected case of influenza was defined as established by the European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC): (1) the sudden appearance of symptoms; (2) at least 1 of the following 4: fever or feeling feverish, body aches, headache, muscle aches, and (3) at least 1 of the following 3: cough, sore throat, difficulty breathing; and (4) absence of other suspected diagnosis.<sup>18</sup>

To assess the accuracy of the symptoms reported by the parents, the research pediatricians reviewed all the medical records of the absent pupils because of URI and GI, using the database of the Department of Health of Andalusia to have medical diagnoses available. The final diagnosis was done by the medical researchers on the basis of the symptoms described above and of the revision of the medical history of absent children because of URI and GI. Permission to revise the medical records and publish results was granted by the Ethical Review Board for clinical trials at the Hospital Torrecardenas, Almería (Spain).

In this study, a school absenteeism case (episode) was defined as when a child fails to attend school because of an URI, influenza-like

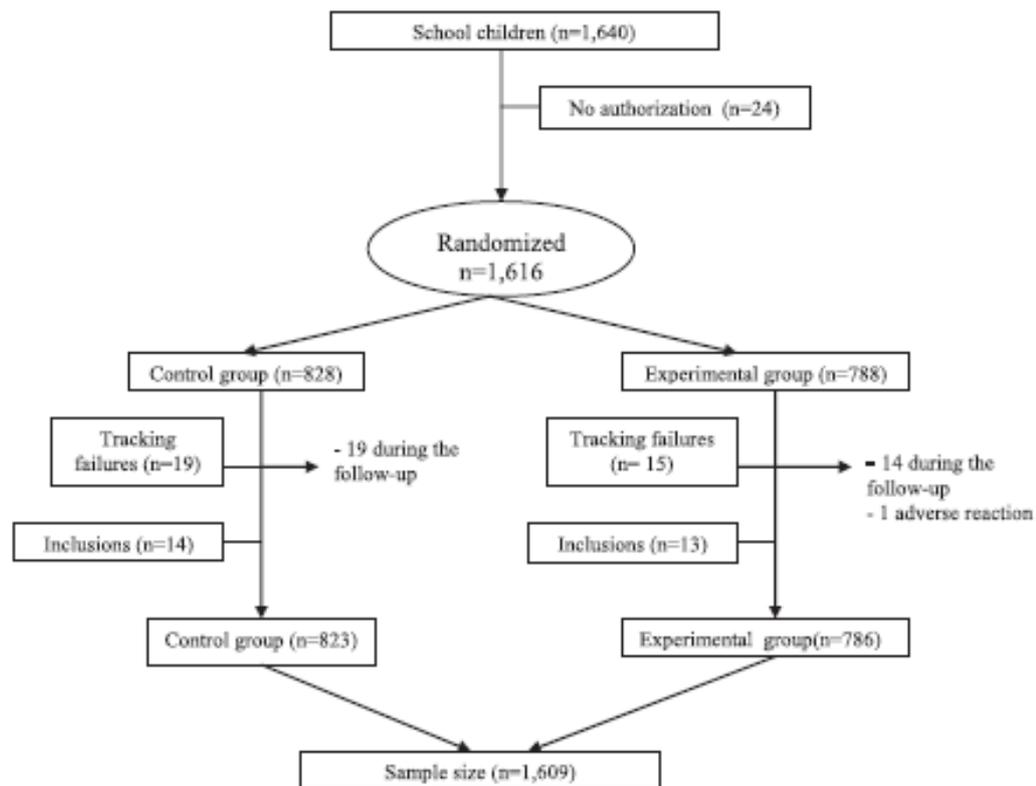


Fig 1. Participant flow diagram.

illness (ILI), and/or GI. Other illnesses or motives were documented as non-study illness related (common infectious illnesses such as conjunctivitis, skin infections, doctors' appointments, family vacations, and accidental injuries, and others). We defined a new episode of GI or URI as the occurrence of GI or URI after a period of 3 symptom-free days.<sup>15</sup> Duration of absenteeism was defined as the number of days missed because of URI or GI or non-illness related (excluding weekends and holidays).

To improve the accuracy and credibility of the school absenteeism register, the research assistant collected weekly the absence sheets sent by the parents, comparing them monthly with the absence register kept by the teachers using the SENECA program (an I.T. Program for registering absenteeism from the Department of Education of Andalusia) and telephoned the parents of those children whose cause for absenteeism recorded by the teacher was unclear.

#### Outcome measures

The total absentee episode incidence rate and that because of URI or GI were calculated by each 100 children per day, as well as for ILI. These rates were calculated for the academic year and for flu season (October-December). Percent total absent days was calculated as the ratio of total absence days to all possible days of attendance. The percent of absent days because of infections (URI, GI, and ILI) was calculated as the ratio of URI, GI, and ILI absence days to all possible days of attendance. Rates were calculated for the overall academic year (October-May) and for influenza season (October-December). The total possible days of attendance were calculated as total number of students multiplied by possible days of attendance.

#### Statistical analysis

The sociodemographic characteristics of the CG and the EG were compared using the Pearson  $\chi^2$  test for qualitative variables and a Student *t* test for quantitative variables, with a 5% significance level.

Table 1

Baseline sociodemographic characteristics in the experimental and control groups

Variables	Control group (n = 720)	Experimental group (n = 621)	P value
Age (y), mean (SD)	8 (2.2)	7.8 (2.36)	.10*
Sex female	364 (50.6)	303 (48.8)	.55†
Foreigners	114 (15.8)	89 (14.3)	.49
Type of dwelling			.024†
House	250 (34.7)	244 (39.3)	
Apartment	324 (45.0)	229 (36.9)	
Semidetached house	141 (19.6)	141 (22.7)	
Others	5 (0.7)	7 (1.1)	
Living in the same household			.099†
≤3	95 (13.2)	108 (17.4)	
4-5	539 (74.9)	440 (70.9)	
≥6	86 (11.9)	73 (11.8)	
Father's profession†			.16†
I-II	232 (33)	240 (39.9)	
IV-V	422 (67)	322 (60.1)	
Mother's profession†			.70†
I-II	152 (21.4)	155 (25.9)	
IV-V	226 (31.8)	167 (27.7)	
Housewife/unemployed	334 (46.8)	279 (46.4)	
Chronic illnesses	97 (13.5)	92 (14.8)	.53†
Use hand sanitizer at home	77 (10.7)	73 (11.8)	.59†

NOTE. Except for row 1, all values in columns 2 and 3 represent number (%).

SD, standard deviation.

\*Student *t* test.† $\chi^2$  test.

†Professions according to the classification proposed by the Spanish Epidemiology Society. I – Public administration directors, directors of companies with more than 10 employees or professions requiring graduate studies; II – Directors of companies with less than 10 employees, professions requiring university studies, artists, professional athletes; IIIa – Administrative positions, positions in the financial, service or security sectors; IIIb – Freelance workers; IIIc – Manual labor supervisors; IVa – Qualified manual workers; IVb – Semi-qualified manual workers; V – Workers without qualifications.<sup>29</sup>

The relative risk (RR) was calculated as the CG compared with the EG. The total percent of absent days and those because of URI, ILI, and GI in both groups were compared with Z-test. The statistical

**Table 2**  
Total episodes and days of absenteeism during the 2009-2010 academic year

	Total	CG (n = 823)	EG (n = 788)	RR (95% CI)	P value
During the academic year (October to May)					
Total absent episodes	7,945	4,343	3,602		
Total absent days	12,386	6,517	5,869		
Total possible absent days*	228,762	116,866	111,896		
% total absent days (95% CI)	5.41 (5.32-5.51)	5.58 (5.44-5.71)	5.25 (5.11-5.38)	1.06 (1.03-1.10)	< .001
Incidence of episodes/100 children/day (95% CI)	3.47 (3.4-3.56)	3.72 (3.6-3.83)	3.22 (3.12-3.33)	1.115 (1.105-1.2)	< .001
During influenza season (October to December)					
Total absent episodes	2,562	1,436	1,126		
Total absent days	4,546	2,404	2,142		
Total possible absent days*	72,495	37,035	35,460		
% total absent days (95% CI)	6.27 (6.09-6.46)	6.49 (6.23-6.76)	6.04 (5.79-6.3)	1.08 (1.01-1.14)	.015
Incidence of episodes/100 children/day (95% CI)	3.53 (3.4-3.67)	3.88 (3.68-4.08)	3.18 (2.99-3.37)	1.22 (1.13-1.32)	< .001

CI, confidence interval; RR, relative risk.

\*Total possible absent days: total number of students multiplied by possible days of attendance.

**Table 3**  
Episodes and days of absenteeism because of respiratory and gastrointestinal infections and influenza-like illness during the 2009-2010 academic year

	Total	CG (n = 823)	EG (n = 788)	RR (95% CI)	P value
During academic year (October to May)					
Total absent episodes	2,044	1,277	767		
Total absent days	4,061	2,452	1,609		
Total possible absent days*	228,762	116,866	111,896		
% total absent days (95% CI)	1.78 (1.72-1.83)	2.10 (2.02-2.18)	1.44 (1.07-1.51)	1.46 (1.37-1.55)	< .001
Incidence of episodes/100 children/day (95% CI)	0.89 (0.86-0.93)	1.09 (1.03-1.15)	0.69 (0.64-0.74)	1.59 (1.46-1.74)	< .001
During influenza season (October to December)					
Total absent episodes	796	484	312		
Total absent days	1,825	1,067	758		
Total possible absent days*	72,495	37,035	35,460		
% total absent days (95% CI)	2.52 (2.4-2.64)	2.88 (2.71-3.06)	2.14 (1.99-2.3)	1.35 (1.23-1.48)	< .001
Incidence of episodes/100 children/day (95% CI)	1.10 (1.02-1.18)	1.31 (1.19-1.43)	0.88 (0.78-0.98)	1.49 (1.29-1.71)	< .001
During influenza season (October to December) ILL					
Total absent episodes	141	102	39		
Total absent days	503	369	134		
Total possible absent days*	72,495	37,035	35,460		
% total absent days (95% CI)	0.69 (0.63-0.76)	1 (0.9-1.1)	0.38 (0.32-0.45)	2.64 (2.16-3.21)	< .001
Incidence of episodes/100 children/day (95% CI)	0.19 (0.16-0.22)	0.28 (0.22-0.33)	0.11 (0.08-0.15)	2.50 (1.73-3.62)	< .001

CI, confidence interval; ILL, influenza-like illness; RR, relative risk.

\*Total possible absent days: total number of students multiplied by possible days of attendance.

analysis was carried out using the I.T. program SPSS version 17.0 (SPSS Inc, Chicago, IL) and EPIDAT 3.1.

## RESULTS

Of 1,640 school children, 98.5% of parents authorized their participation in the study, tracking failed in 33 cases because of families relocating (19 CG and 14 EG), and 27 new children joined the school (14 CG and 13 EG). One child in the EG showed worsening in their atopic dermatitis because of use of the hand sanitizer gel and was excluded from the group. There were 823 children in CG and 788 in the EG (Fig 1). The sociodemographic characteristics of both groups were similar. The questionnaire was answered by 83% of the parents (Table 1).

There were a total of 7,945 absentee episodes during the academic year, 27.72% (2,044) were because of respiratory or gastrointestinal infections. Students missed 12,386 days of class, of which 32.78% were infection related. Percent total absent episodes and days are listed in Table 2; percent GI, URI, and ILL absent days and episodes absenteeism are listed in Table 3. Both the absenteeism total rate and infection-related absenteeism (URI and GI) rates were significantly lower in the intervention groups during the school year, maintaining statistically significant differences during the N1H1 flu epidemic.

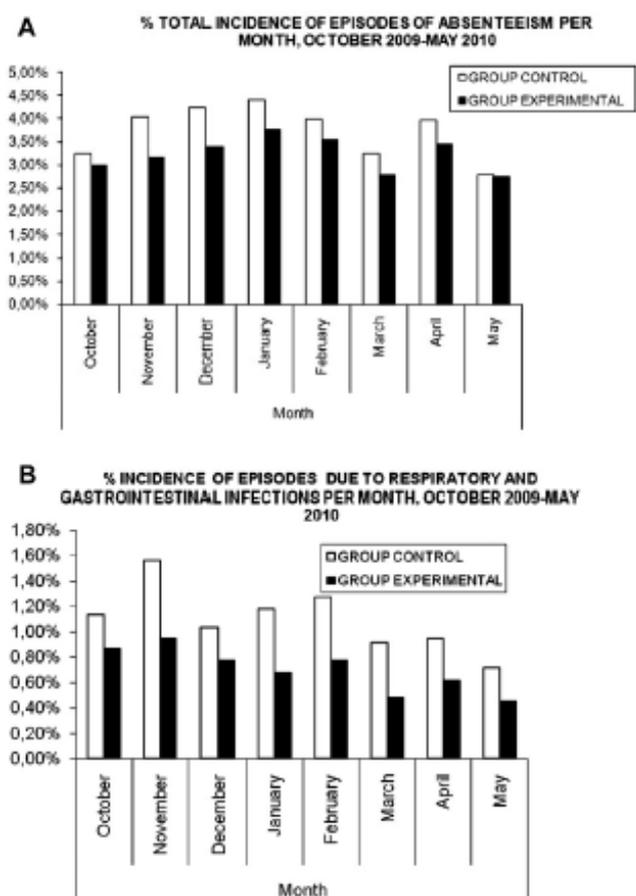
Figure 2A shows percent total absent episodes for each month of the study; all difference between the EG and CG were statistically significant ( $P < .05$ ) except for October and May. Figure 2B shows

the percent of incidence of URI and GI episodes by month of this study. There were statistically significant differences between the EG and the CG ( $P < .05$ ) for all months except October and December.

During the 52 days (October-December) of the flu pandemic, 141 ILL cases were diagnosed (102 CG, 39 EG), affecting 8.8% of participants. Flu vaccines were administered to 159 (11.9%) participants, 75 (10.4%) in the CG and 84 (13.5% in the EG,  $P = .09$ ). During the 28.4 weeks duration of the study, between 32.66 and 39 L of gel sanitizer were used per intervention classroom, at a cost of \$17,956; \$267.1 were spent on educational materials. Thus, the total cost was \$18,223; the cost per pupil/academic year was \$23.18.

## DISCUSSION

School absenteeism is one of the main problems facing public and private schools. In this study, students missed 7.6 days/academic year, higher than the 4.5 days/year found in the United States because of illness.<sup>1</sup> Perhaps, the results of this study showed higher incidence because more reasons for absenteeism were included. This research showed the impact of respiratory and gastrointestinal infections on school absenteeism, resulting in nearly one-third of the missed days in an academic year. Although these infections are not long lasting, they have a negative effect on the education of school children<sup>19</sup> and a public cost for the resources employed in medical visits, hospitalization, antibiotics, symptomatic medication, and parent work absenteeism.<sup>20-23</sup>



**Fig 2.** (A) Percent total incidence of episodes of absenteeism per month, October 2009 to May 2010. (B) Percent incidence of episodes because of respiratory and gastrointestinal infections per month, October 2009 to May 2010.

The results coincide with previous studies<sup>2,9-12,24</sup> that indicate that the use of hand sanitizer along with handwashing significantly reduces the episodes and days missed because of respiratory and gastrointestinal infections in an academic year. The school children in the EG had a 37% absenteeism risk reduction and 32% reduction in the days missed in an academic year; this significant reduction was maintained during the flu season. Of the 7,945 absent episodes occurring in the academic year, 32.3% occurred during the months of the N1H1 flu pandemic. The pandemic lasted from October to December 2009 in Spain (Andalusia), including 52 school days. Lau et al<sup>25</sup> utilized a similar hand hygiene program, only finding significant differences in absenteeism during the N1H1 flu pandemic period. This could be because of a smaller sample size than this one and/or not using educational measures. ILI affected 8.8% of the sample; the diagnosis of 86.7% of them was confirmed by emergency room doctors or primary care pediatricians. In other studies,<sup>21,26</sup> the rate of flu infection varied between 10% and 30%. The children in the CG were at a 2.5 times higher risk of absenteeism because of ILI than EG. These results indicate that the use of hand sanitizer during the flu season may help to reduce the spread of viruses among schoolchildren, as other studies suggest.<sup>25,27,28</sup>

A possible bias can be observed in Table 1; more participants of the EG lived in houses than the CG. There were no statistically significant differences found between the groups regarding parents' professions or in the number of household members. The

results of a 2014 study<sup>15</sup> found that these factors did not influence the rate of absenteeism because of acute gastroenteritis.

Our study had several limitations including the following: Multivariate analysis could not be performed because non-study illness-related absenteeism was not in the study design. Although data regarding flu vaccines for all of the participants were not available, it was for 83%. Among the 83% of the population where questionnaire data were available, there were no statistically significant differences between groups. In each of the participating municipalities, there was one medical center, and the same doctors were responsible for applying vaccination protocols to all study participants, leading the authors to believe that there would not be differences in the vaccination rate between the participants whose vaccination status was known and those whose vaccination status was unknown. In Almería province, the flu vaccination rate for people under 15 years for 2009-2010 was 9.4%, similar to the data obtained in this study (Source: Diabaco Program in the Andalusian Health Service Database [Program Diabaco, SAS]). The illness documentation is based on symptoms reported by parents/guardians, and we lack microbiologic confirmation or medical diagnosis data in all cases. To solve this limitation, the medical histories of the participants with absenteeism because of URI, GI, and ILI were reviewed using database records, so 68%, 61.1%, and 86.7%, respectively, of cases were confirmed with a doctor's diagnosis. The research pediatricians were not blinded to the EG or CG group membership of the participants because of the characteristics of the Spanish health care system database, which do not allow the concealment of patient's sociodemographic information.

The results of this study are particularly important for school administrations and parents because school absenteeism because of infections has a significant impact on education quality as well as the sociomedical costs associated with these illnesses. It is also necessary to consider improvement strategies for hand hygiene practices within schools, above all, during the flu season. Future studies could consider the cost-effectiveness of this type of program related to the consequent benefits.

## CONCLUSION

School absenteeism because of infections in schools is reduced when a hand hygiene program utilizing hand sanitizer is properly carried out. This measure is especially important in time periods with the highest absent rate, such as which occurs in the annual flu season. Multifactor programs and identifying new strategies for maintaining hand hygiene in schools can prevent absenteeism because of infectious diseases.

## Acknowledgments

The authors thank the following for their valuable help: participating schools and their head teachers, the children and parents who took part in this project because it would not have been possible without their cooperation, and collaborators from the Department of Health and Education and the University of Almería.

## References

1. CDC. Vital Health and Statistics. Current estimates from the National Health Interview Survey, 1995. Atlanta [GA]: US Centers for Disease Control and Prevention and the National Center for Health Statistics; 1998.
2. Hammond B, Ali Y, Fendler E, Dolan M, Donovan S. Effect of hand sanitizer use on elementary school absenteeism. *Am J Infect Control* 2000;28:340-6.
3. Meadows E. A systematic review of the effectiveness of antimicrobial rinse-free hand sanitizers for prevention of illness-related absenteeism in elementary school children. *BMC Public Health* 2004;4:1-11.
4. Boyce JM, Pittet D. Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory

- Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep* 2002;51(RR-16):1-45.
5. World Health Organization. Hospital infection control guidance: care for patients with probable SARS. Available from: <http://www.who.int/csr/surveillance/infectioncontrol/en/print.html>. Accessed November 14, 2010.
  6. Fendler EJ, Hammond BS, Lyons MK, Kelley MB, Vowell RN. The impact of alcohol hand sanitizer use on infection rates in an extended care facility. *Am J Infect Control* 2002;30:226-33.
  7. Sattar SA, Abebe M, Buetti AJ, Jampani H, Newman J, Hua S. Activity of an alcohol-based hand gel against human adenovirus, rhinovirus, and rotavirus using the fingerpad method. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:516-9.
  8. Kampf G, Kramer A. Epidemiologic background of the most important agents for scrubs and rubs. *Clin Microbiol Rev* 2004;17:863-93.
  9. Guinan M, McGuckin M, Ali Y. The effect of a comprehensive handwashing program on absenteeism in elementary schools. *Am J Infect Control* 2002;30:217-20.
  10. Dyer DL, Shinder A, Shinder F. Alcohol-free instant hand sanitizer reduces elementary school illness absenteeism. *Fam Med* 2000;32:633-8.
  11. White CG, Shinder FS, Shinder AL, Dyer DL. Reduction of illness absenteeism in elementary schools using an alcohol-free instant hand sanitizer. *J Sch Nurs* 2001;17:258-65.
  12. Sandora TJ, Shih MC, Goldmann DA. Reducing absenteeism from gastrointestinal and respiratory illness in elementary school students: a randomized, controlled trial of an infection-control intervention. *Pediatrics* 2008;121:e1555-62.
  13. Rabie T, Curtis V. Handwashing and risk of respiratory infections: a quantitative systematic review. *Trop Med Int Health* 2006;11:258-67.
  14. Bell D, Nicoll A, Fukuda K, Horby P, Monto A, Hayden F, et al. Non-pharmaceutical interventions for pandemic influenza, national and community measures. *Emerg Infect Dis* 2006;12:88-94.
  15. Azor-Martínez E, Cobos-Carrascosa E, Gimenez-Sanchez F, Martínez-López JM, Garrido-Fernández P, Santisteban-Martínez J, et al. Effectiveness of a multi-factorial handwashing program to reduce school absenteeism due to acute gastroenteritis. *Pediatr Infect Dis J* 2014;33:e34-9.
  16. Lee GM, Salomon JA, Friedman JF, Hibberd PL, Ross-Degnan D, Zaslav E, et al. Illness transmission in the home: a possible role for alcohol-based hand gels. *Pediatrics* 2005;115:852-60.
  17. Majowicz SE, Hall G, Scallan E, Adak GK, Gauci C, Jones TF, et al. A common, symptom-based case definition for gastroenteritis. *Epidemiol Infect* 2008;136:886-94.
  18. European Commission. Commission decision of April 30, 2009, amending Decision 2002/253/EC laying down case definitions for reporting communicable diseases to the Community network under Decision No. 2119/98/EC of the European Parliament and of the Council. May 1, 2009. Official Journal of the European Union. Available from: <http://eurlex>. Accessed December 2, 2010.
  19. Gottfried M. Evaluating the relationship between student attendance and achievement in urban elementary and middle schools: an instrumental variables approach. *Am Educ Res J* 2010;47:434-65.
  20. Neuzil KM, Mellen BG, Wright PF, Mitchel EF, Griffin MR. The effect of influenza on hospitalizations, outpatient visits, and courses of antibiotics in children. *N Engl J Med* 2000;342:225-31.
  21. Neuzil KM, Hohlbein C, Zhu Y. Illness among school children during influenza season: effect on school absenteeism, parental absenteeism from work, and secondary illness in families. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2002;156:986-91.
  22. Cruz-Cañete M, Moreno-Perez D, Jurado-Ortiz A, García Martín FJ, Lopez-Siles J, Olalla-Martín L. El virus de la gripe en pediatría. Un motivo de hospitalización. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2007;25:177-83.
  23. Huang N, Morlock L, Lee CH, Chen LS, Chou YJ. Antibiotic prescribing for children with nasopharyngitis (common colds), upper respiratory infections, and bronchitis who have health professional parents. *Pediatrics* 2005;116:826-32.
  24. Nandrup-Bus I. Mandatory handwashing in elementary schools reduces absenteeism due to infectious illness among pupils: a pilot intervention study. *Am J Infect Control* 2009;37:820-6.
  25. Lau CH, Springston EE, Sohn MW, Mason I, Gadola E, Damitz M, et al. Hand hygiene instruction decreases illness-related absenteeism in elementary schools: a prospective cohort study. *BMC Pediatr* 2012;12:52.
  26. Izurieta HS, Thompson WW, Kramarz P, Shay DK, Davis RL, DeStefano F, et al. Influenza and the rates of hospitalization for respiratory disease among infants and young children. *N Engl J Med* 2000;342:232-9.
  27. Stebbins A, Cummings DAT, Stark JH, Vukotich C, Mitruka K, Thompson W, et al. Reduction in the incidence of Influenza A but not influenza B associated with use of hand sanitizer and cough hygiene in schools: a randomized control trial. *Pediatr Infect Dis J* 2011;30:921-6.
  28. Jefferson T, Del Mar CB, Dooley L, Ferroni E, Al-Ansary LA, Bawazeer GA, et al. Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(7):CD006207.
  29. Domingo-Salvany A, Regidor E, Alonso J, Alvarez-Dardet C. Proposal for a social class measure. Working Group of the Spanish Society of Epidemiology and the Spanish Society of Family and Community Medicine. [Article in Spanish.] *Aten Primaria* 2000;25:350-63.

4. Artículo sobre la efectividad de un programa de HM sobre la disminución de las IRVA y su relación con el absentismo escolar: “Hand hygiene program decreases school absenteeism due to upper respiratory infections” (*en prensa*)

Carta aceptación del artículo de los editores de la revista

03-Jun-2015

Dear Dr. Azor-Martinez:

Your manuscript entitled "Hand hygiene program decreases school absenteeism due to upper respiratory infections" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in the Journal of School Health.

Your manuscript ID is JOSH-07-14-RA-234.R2.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to Manuscript Central at <https://mc.manuscriptcentral.com/josh> and edit your user information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to <https://mc.manuscriptcentral.com/josh>.

Thank you for submitting your manuscript to the Journal of School Health.

Sincerely,  
Journal of School Health Editorial Office



**Hand hygiene program decreases school absenteeism due to upper respiratory infections**

Journal:	<i>Journal of School Health</i>
Manuscript ID:	JOSH-07-14-RA-234
Manuscript Type:	Research Article
Keywords:	School Health Instruction, Instructional Programs, Public Health, upper respiratory infections, handwashing, hand sanitizer
Research Skill Set :	Quantitative Research
Settings:	School Health Services, Pre-School, Junior high
Content:	School Health Instruction
Article Type:	Research Article

SCHOLARONE™  
Manuscripts

view

**BACKGROUND:** Respiratory infections are an important cause of school absenteeism. The aim of the study was to assess the effectiveness of a handwashing program using hand sanitizer to prevent school absenteeism due to upper respiratory infections (URI).

**METHODS:** A randomized, controlled and open study of a sample of 1,341 children aged 4-12 years old, attending 5 State Schools in Almería (Spain), with an eight-month follow-up was employed. The experimental group (EG) washed their hands with soap and water, complemented with the use of hand sanitizer, and the control group (CG) followed the usual handwashing procedure. Absenteeism rates due to URI were compared between the two groups through a Multivariate Poisson Regression Analysis. Percent days absent in both groups were compared with a Z-Test.

**RESULTS:** 1,271 cases of school absenteeism due to respiratory infections were registered. The school children from the EG had a 38% lower risk of absenteeism due to respiratory infections (incidence rate ratio (IRR):0.62, 95%CI:0.55-0.70) and a decrease in absenteeism of 0.45 episodes/child/academic year (CG:1.17 vs EG: 0.72,  $p<0.001$ ). Pupils missed 2,734 school days due to URI and percent absent days was significantly lower in the EG (EG:1.15%, CI 95%: 1.08- 1.22 vs CG:1.68%, CI95%: 1.60-1.76,  $p<0.001$  ); number needed to treat (NNT)= 2.21 (CI95%: 2.13 – 2.31).

**CONCLUSIONS:** The use of hand sanitizer as a complement to handwashing with soap accompanied by educational support is an effective measure to reduce absent days and number episodes of school absenteeism due to URI.

## INTRODUCTION

Respiratory infections may be one of the health problems with higher impact on school absenteeism. The high incidence and easy transmission of URI among pupils has a great impact which requires a vast number of medical visits, hospitalizations, antibiotic and antipyretic treatments, symptomatic medication, etc. As well as being a cause for school absenteeism and parents' absence from work<sup>1-6</sup>.

Handwashing is the most important and effective measure to prevent the transmission of infections<sup>7,8</sup>. The bactericide and virucide properties of hydroalcoholic gels or sanitizers against gastro-intestinal and respiratory pathogens have also been demonstrated<sup>10-12</sup>.

Prior studies done in schools on handwashing programs that combine education and use of a hand sanitizer found a reduction of 19.8-50% in absenteeism due to respiratory and gastrointestinal infections<sup>13-16</sup> and from 6% to 44% of respiratory infections<sup>17</sup>.

So far, few long-term randomized studies showing the efficacy of handwashing programs using hand sanitizers linked to a decrease in respiratory infections in school children in developed countries have been published. To knowledge of the authors, no such research has been published on a Spanish population. The aim of this study was to asses the impact of such a program on school absenteeism due URI; and the relationship of socio-demographic characteristics (housing, family size, immigration, parents' occupation), smoking environment, personal background and handwashing awareness and habits on absenteeism

## METHODS

### Design

This report is part of a larger study entitled "Evaluations of Hand Hygiene Program on Upper Respiratory Infections and Gastrointestinal Infections Incidence and School Absenteeism". A randomized, controlled and open label study design of 2 cohorts of primary school children between the ages of 4 and 12, attending 5 State Schools in Almeria province (Spain) was used. This study was carried out over the course of 8 months (October 2009 to May 2010). The schools were randomized for the study after the head teacher of each one had agreed to participate in it<sup>18,19</sup>

The EG washed their hands with soap and water, complemented with hand sanitizer, while the CG practiced usual handwashing.

Sample size: Considering a 16% decrease in URI in the experimental group<sup>17</sup> a typical (standard) joint deviation of 3.70 and a rate of 4 episodes of respiratory infections per child per year<sup>14,20</sup> a study powering of 85%; a confidence level of 95%, the minimum number of subjects required for the study was 602 children in each study group. Twenty five per cent of tracking failure was estimated so 753 children per group were randomized.

Participants: This study was carried out over eight months in 5 State schools within the Almeria province. The municipalities were selected as they had already participated in a previous study of the University of Almeria regarding water and sustainability. Two of these towns had two primary education centers (for children 4-12 years of age); thus, one was randomly assigned to the CG and the other one to the EG). The other town only had one school with 29 class group. Therefore, the randomization there was done by randomly selecting 14 classes for the EG and 15 for the CG. Comparisons within the same towns (in the case of the 2 town with 2 educational centers) and the same schools (in the town with only 1 primary school) were done to attempt to avoid possible socio-

demographic biases. To decide which school/class would be the EG/CG a random number table was used.

Inclusion criteria: school children aged between 4 and 12 enrolled in the above mentioned schools, and whose parents/guardians had signed an agreement after being informed of its content. Exclusion criteria: children with chronic illnesses that predisposed to infection.

The administration informed the parents by mail, including the following documents: an information sheet about the study, an authorization form and a questionnaire on socio-demographic characteristics, handwashing awareness and habits. Before the start of the study, parental authorization was obtained for each child involved in the study. The parents were aware of which group their children were in.

#### Intervention

The pupils and teachers in the EG attended to 2-hour handwashing workshops. These took place one month before the beginning of the study. Workshop content included education about the most frequent infections in schools, their transmission and prevention, instructions on how and when hands should be washed, use of hand sanitizers and possible side effects. Every fortnight, the research assistant and the teachers did activities linked to hand hygiene and infection transmission (stories, songs, posters in the classroom). The younger children were supervised by their teachers when using hand sanitizer. In some cases this was administered by the teacher.

Children in the EG were instructed by the researchers, teachers and research assistant to maintain the usual handwashing procedure after going to the toilet and when their hands were visibly dirty. They were also told to use the hand sanitizer correctly in the following circumstances: after coming into the classroom, before and after lunch, after

the break and after physical education lessons and when they went home, after coughing, sneezing or blowing their noses. In the EG classrooms hand sanitizer dispensers were installed and an informational brochure about when and how to wash their hands. The EG teachers were responsible for ensuring that the hand sanitizer was correctly used and readily available and for recording negative effects related to the procedure. The CG: followed usual hand washing without any recommendations or reinforcements on the part of the teacher.

Characteristics of the hand sanitizer (ALCO ALOE GEL) Americo Govantes Burguete, S.L. Madrid (Spain): chlorhexidine digluconate at 0.2% solution, phenoxythanol 1%, benzalkonium chloride 0.1%, aloe barbadensis 5%, Denat ethyl alcohol 70%, excipients quantity sufficient for 100 ml alcohol 70%, pH 7-7.5.

#### Data collection and Illness Definitions

The parents of both study groups completed the survey that collected the following information: age, gender, country of origin, number of household members, parents' profession according the classification proposed by the Spanish Epidemiology Society<sup>21</sup>, housing (flat, house, semi-detached house, other), sleeping arrangements (private or shared bedroom), pets, family member smoking habits, children's personal background, influenza vaccination, use of sanitizer at home and questions about hand hygiene about when and how their children wash their hands.

The parents of children who were absent from school due to URI, recorded URI symptoms and gave the completed form to the teacher. One research assistant collected the absence sheets of the participating classes weekly, telephoned the parents of absent children to inquire about the cause of their absence, visited the classrooms and collaborated with the teachers in hand hygiene activities.

Respiratory illness was defined by two of the following symptoms during one day, or by one of these symptoms for 2 consecutive days<sup>22,23</sup>: (1) runny nose, (2) stuffy or blocked nose or noisy breathing, (3) cough, (4) feeling hot or feverish or having chills, (5) sore throat, or (6) sneezing.

To assess the accuracy of the symptoms reported by the parents, the research pediatricians reviewed all the medical records of the absent pupils due to URI, using the database of the Department of Health of Andalusia to have medical diagnoses available. The final diagnosis was done by the medical researchers on the basis of the symptoms described above and of the revision of the medical history of absent children because of URI. Permission to revise the medical records and publish results was granted by the ethical review board for clinical trials at the Hospital Torrecardenas, Almeria (Spain).

In this study, a school absenteeism case (episode) was defined as when a child fails to attend school due to an URI. Common infectious illnesses such as conjunctivitis, skin infections, were not included. Other causes for absenteeism, such as doctors' appointments, family vacations, and accident injuries, were excluded.

A new episode of URI was considered as the occurrence of URI after a period of 3 symptom-free days, as in other studies<sup>23</sup>. Duration of absenteeism was defined as the number of school days missed due to URI (excluding weekends and holidays).

To improve the accuracy and credibility of the school absenteeism register, the research assistant collected weekly the absence sheets sent by the parents, comparing them monthly with the absence register kept by the teachers using the SENECA program (an I.T. Program for registering absenteeism from the Department of Education of Andalusia) and telephoned the parents of those children whose cause for absenteeism recorded by the teacher was unclear.

### Outcome measures

The incidence rate of URI was calculated dividing the number of absenteeism episodes due to URI by the number of participating pupils during the period of this study.

IRR: Incidence rate ratio indicates the ratio between incidence rate between in both study groups.

Percentage of URI absent days in both groups was calculated as the ratio of URI absence days to all possible days of attendance. Rates were calculated for the overall academic year (October to May). Total possible days of attendance was calculated as total number of students multiplied by possible days of attendance.

### Statistical analysis

The socio-demographic characteristics of the CG and the EG were compared using the Pearson's chi-squared test ( $\chi^2$ ) for qualitative variables and a Student's t-test for quantitative variables, with a 5% significance level. Analyses were conducted according to the intention-to-treat principal with children their original group (EG or CG), and including the new students enrolled in the schools.

The IRR was obtained using of the Poisson Regression model. Comparisons of the rates were carried out between the CG and the EG adjusted through a multivariate Poisson regression. The model includes gender, country of origin, age, family size, profession of the parents, previous hand sanitizer use in home, dwelling type, pets home, correct handwashing (water and soap, soaping more than 20 seconds, drying hands), family smoking habits, influenza vaccination and asthma. The percent days absent in both groups were compared using a two independent samples proportions test (Z-test)

This study was not analysed by cluster because there are varying levels of randomization (and correlations) within the same study design. Randomization units

were different (2 municipalities by school and 1 by classes). The statistical analysis was carried out using the program SPSS Inc. Released in 2008. SPSS Statistics for Windows, Version 17.0. Chicago: SPSS Inc.

## RESULTS

Of 1,640 school children, 98.5% of parents authorized their participation in the study, tracking failed in 33 cases due to families moving to a different area (19 CG and 14 EG) and 27 new children joined the school (14 CG and 13 EG). One child in the EG showed worsening in their atopic dermatitis due to the use of the hand sanitizer gel and was excluded from the analysis. 83% of the parents returned the completed survey, 720 parents from the CG and 621 from the EG, the final sample was 1,341 (Figure 1).

The socio-demographic characteristics of both groups were similar (Table 1). Although significant differences exist in our study in terms of types of dwelling, this potential bias was controlled including this variable in the multivariate analysis.

During the school year, 1,271 absenteeism episodes occurred due to URI (833 CG and 438 EG) of which diagnoses were confirmed by a doctor in 68% of the cases (68% of the absent children due to URI had seen a doctor who confirmed that they all had URI). The children in the EG presented 0.72 (IC95%:0.64-0.79) absenteeism episodes / per child / per school year versus 1.17 (IC95%:1.08-1.25) episodes/ per child / per school year of the CG, with a NNT= 2.21 (IC95%: 2.13-2.31), shows the need to include 2.21 children in the handwashing program to avoid one case of absenteeism due to URI.

Figure 2 shows absenteeism episodes due to URI per month. An increase of URI was observed in both groups in the month of November, coinciding with the highest rate of incidence of influenza pandemic in Spain and in Andalusia<sup>24</sup>, rate of absenteeism were significantly lower in the EG during influenza season.

Pupils missed 2,734 school days due to URI (EG: 1,014 days versus 1,720 days CG); the total possible days of attendance were in EG: 88,182 and CG:102,204 days, the percent URI absent days was significantly lower in the EG (EG:1.15%, CI 95%: 1.08-1.22 vs CG:1.68%, CI 95%: 1.60-1.76,  $p<0.001$ ).

In the bivariate analysis (Table 2), most significant factor linked to school absenteeism due to URI was not taking part in the handwashing program (IRR experimental group: 0.61, IC95%:0.54-0.68,  $p<0.001$ ). The multiple regression analysis (Table 3) shows that the factors linked with a lower rate of absenteeism due to URI were: belonging to the EG, being over 6 years old, parents' professions I and II and a correct handwashing procedure. The adjusted absenteeism rate for URI was significantly lower in the EG (IRR: 0.62, CI 95%: 0.55- 0.70,  $p<0.001$ ). The self-report survey results showed that the children who correctly washed their hands presented an 11% decrease in URI.

## DISCUSSION

Our study is one of the few randomized studies carried out with school children to assess the effectiveness of a multifactorial handwashing program to reduce school absenteeism due to URI with relevant repercussions on public health, as other authors state<sup>14,16,25-28</sup>. In our study, when school children follow a multifactorial handwashing program with hand sanitizer, the risk of school absenteeism due to respiratory infections is reduced by 38% and absenteeism episodes/ per child/ per school year decreasing to 0.45, with NNT of 2.21; which shows the need to include 2.21 children in the handwashing program to avoid one case of absenteeism due to URI. According to these results, in our province, with 65,435 school children between the ages of 4 and 12, 29,608 episodes of absenteeism due to URI could be avoided every school year.

The 38% reduction in absenteeism due to URI in our study coincides with previous studies<sup>13,15,29</sup> which place this figure between 30-50%. Meta-analyses<sup>17,30</sup> have shown that handwashing programs reduce respiratory infections by 16% to 21%. The higher percentage in reducing respiratory infections found in our study was possibly due to the inclusion of our handwashing program, after coughing or sneezing, as well as the daily reinforcement of the teachers with the EG, and fortnightly support of the research assistant to promote the importance of handwashing to prevent respiratory infections. Our results are supported by those of Early and Tousman<sup>31,32</sup>, that integrating a learner-centered interactive program in a multiple-week structure can lead to improvement in hand hygiene behavior.

A Cochrane review<sup>33</sup> concludes that handwashing reduces the transmission of respiratory viral infections especially among younger children and also points out that frequent handwashing reduces the transmission of these viruses to other household members.

Other randomized, controlled studies<sup>23,25,26</sup> such as Sandora<sup>23,25</sup> do not observe a significant reduction in absenteeism caused by respiratory infections in kindergarten and school children who follow a multifactorial handwashing program (including the use of hand sanitizer). Our results differed from these, probably because the strategy of the educational program was different (we reinforced handwashing education during the follow-up, pupils washed their hands more frequently), the size of the sample was larger and the tracking period of our study was longer (in other studies they have lasted under 12 weeks, not including peak periods for respiratory infections). The pupils in the EG missed fewer school days due to URI than those in the CG. These results coincide with those from previous studies<sup>13, 15,27</sup>

The multiple regression analysis identified the parents' profession I and II as a factor related to lower absenteeism due to URI. The lower level of absenteeism of children with more highly educated parents (classes I and II) was not linked with their parents being unemployed or working at home. These results differ from those obtained by other authors<sup>22,23</sup>, who did not find a significant relation between socio-economic class and a reduction in the secondary transmission of respiratory infections in those households where hand sanitizer was used. This is probably due to the fact that in these studies over 70% of participating families had incomes of over \$40,000 per year (the average income of our population in 2009 was \$19,137-\$25,033, source of information SIMA: Multi-territorial information System of Andalusia) and their education level was higher.

Consistent with another study<sup>34</sup>, our findings demonstrate the importance of intervention to reduce episodes of URI during flu season, including hand sanitizer gels in the classroom with teacher supervision of their use. The data regarding proper hand washing came from self-report measures, which could be a possible bias. Future studies could include observational measures to measure correct hand washing techniques.

Families from different socio-economic levels and countries of origin took part in our study, bearing in mind that our population can be representative of the upper respiratory infection episodes in the school children in our area.

This study has several limitations. The illness documentation is based on symptoms reported by parents/guardians and we lack microbiological confirmation or medical diagnosis data in all cases. To solve this limitation, the medical histories of the participants with absenteeism due to URI were reviewed using database records, so 68% of cases were confirmed with a doctor's diagnosis. The absence of masking both in

participants and researchers was not feasible given the characteristics of this study. However, the statistical analysis was masked. Our study does not measure separately the impact of handwashing with soap versus rubbing hands with hand sanitizer versus educational effort. However, previous studies have proved that each measure is effective individually<sup>14,29,35,36</sup> and better results are obtained when multifactorial programs are used<sup>16,23</sup>. One potential limitation in our study is that it was carried out during the influenza pandemic and both the CG and the EG used hand sanitizer before this study started. To solve this limitation in the basal comparison of the two groups we have included this variable, as well as the multivariate analysis.

In conclusion, our study demonstrates that the use of hand sanitizer as a complement to handwashing with soap accompanied by educational support is an effective measure to reduce absent days and number episodes of school absenteeism due to URI.

#### IMPLICATIONS FOR SCHOOL HEALTH

The reduction of absenteeism due to respiratory infections found in our study is particularly important for school administrations and parents. Students and teachers absenteeism from transmitted infections in schools has a significant impact on the quality of education and Public Health. Handwashing is the most important and effective measure to prevent the transmission of infections. However, there are few published studies on hand hygiene in schools; in our country we have not found any. Problems such as lack of time, handwashing facilities, soap and hand towels in schools hinder the practice of good hand hygiene for pupils. Hand sanitizers are an alternative hand-cleaning technique, which requires only the liquid, dispenser and minimum maintenance. Its use in schools means an improvement in handwashing practices, a decrease in the transmission of infections and in students, teachers and staff

absenteeism, as well as a reduction in the social and medical expenses incurred. The strategy would improve hand hygiene in schools through programs that provide hand sanitizers in classes and include the hand hygiene education as part of the school curriculum.

#### HUMAN SUBJECTS APPROVAL STATEMENT

This study was approved by the ethical review board for clinical trials at the Hospital Torrecardenas, Almeria (Spain)

#### REFERENCES

- 1- Neuzil KM, Mellen BG, Wright PF, Mitchel EF Jr, Griffin MR. The effect of influenza on hospitalizations, outpatient visits, and courses of antibiotics in children. *N Engl J Med* 2000;342:225-231.
- 2- Neuzil KM, Hohlbein C, Zhu Y. Illness among school children during influenza season: effect on school absenteeism, parental absenteeism from work, and secondary illness in families. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2002;156:986-991
- 3- Huang N, Morlock L, Lee CH, Chen LS and Chou YJ. Antibiotic Prescribing for Children with nasopharyngitis (Common Colds), Upper Respiratory Infections, and Bronchitis Who Have Health Professional parents. *Pediatrics* 2005; 116:826-832.
- 4- Cruz-Cañete M, Moreno-Perez D, Jurado-Ortiz A, García Martín FJ, Lopez-Siles J, Olalla-Martin L. El virus de la gripe en pediatría. Un motivo de hospitalización. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2007; 25:177-183.
- 5- Calvo C, García-García ML, Blanco C, Pozo F, Flecha IC, Pérez-Breña P. Role of rhinovirus in hospitalized infants with respiratory tract infections in Spain. *Pediatr Infect Dis J.* 2007;26 (10):904-908.

- 6- Bourgeois FT, Valim C, Wei JC, McAdam AJ, Mandl KD. Influenza and other respiratory virus-related emergency department visits among young children. *Pediatrics*. 2006;118(1):e1-8.
- 7- Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep*. 2002 Oct 25;51(RR-16):1-45.
- 8- World Health Organization. Hospital infection control guidance: care for patients with probable SARS. Available in: <http://www.who.int/csr/surveillance/infectioncontrol/en/print.html>. 1, 2009. Cited 2010 Nov 14
- 9- Fendler EJ, Hammond BS, Lyons MK, Kelley MB, Vowell RN. The impact of alcohol hand sanitizer use on infection rates in an extended care facility. *Am J Infect Control* 2002;30:226-233.
- 10- Krilow LR, Harkness SH. Inactivation of respiratory syncytial virus by detergents and disinfectants. *Pediatr Infect Dis* 1993; 12:582-584
- 11- Sattar SA, Abebe M, Bueti AJ, Jampani H, Newman J, Hua S. Activity of an alcohol-based hand gel against human adenovirus, rhinovirus, and rotavirus using de fingerpad method. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21:516-519.
- 12- Kampf G and Kramer A. Epidemiologic Background of the Most Important Agents for Scrubs and Rubs. *Clinical Microbiol Review* 2004;17: 863-893.
- 13-Dyer DL, Shinder A, Shinder F. Alcohol-free instant hand sanitizer reduces elementary school illness absenteeism. *Fam Med* 2000; 32:633-638.

- 14- Hammond B, Ali Y, Fendler L, Dolan M, Donovan S. Effect of hand sanitizer use on elementary school absenteeism. *Am J Infect Control* 2000; 28:340-346.
- 15-White CG, Shinder FS, Shinder, AL, Dyer DL Reduction of Illness Absenteeism in Elementary Schools Using an Alcohol-free Instant Hand Sanitizer. *J Sch Nurs* 2001; 17:258-265
- 16- Guinan M. The effect of comprehensive handwashing program on absenteeism in elementary schools. *Am J Infec Control* 2002; 30:217-220.
- 17- Rabie T, Curtis V. Handwashing and risk of respiratory infections: a quantitative systematic review. *Tropical Medicine and International Health* 2006;11:258-267.
- 18- Azor-Martinez E, Cobos-Carrascosa E, Gimenez-Sanchez F, Martínez-López JM, Garrido-Fernández P, Santisteban-Martínez J, et al. Effectiveness of a Multifactorial Handwashing Program to Reduce School Absenteeism Due to Acute Gastroenteritis. *Pediatric Infect Dis J* 2014;33:e34-e39..
- 19- Azor-Martinez E, Gonzalez-Jimenez Y, Seijas-Vazquez ML, Cobos-Carrascosa E, Santisteban-Martínez J, Martínez-López JM, et al. The impact of common infections on school absenteeism during an academic year. *Am J Infect Control*. 2014 Jun;42(6):632-637
- 20- Clarós P, Cruz-Hernández M. Patología otorrinolaringológica. Otitis. En: Cruz Hernandez.. *Tratado de Pediatría* 9ª ed. Madrid: Ergon; 2006:1266-1276
- 21- Grupo SEE y Grupo semFYC. Una propuesta de medida de la clase social. *Aten Primaria* 2000; 25:350-363.
- 22- Lee GM, Salomon JA, Friedman JF, Hibberd PL, Ross-Degnan D, Zasloff E, et al. Illness transmission in the home: a possible role for alcohol-based hand gels. *Pediatrics* 2005;115:852-860.

- 23- Sandora T, Taveras EL, Shih MC, Resnik EA, Lee GM, Degnan D, et al. A randomized, Controlled Trial of a Multifaceted Intervention Including Alcohol-Based Hand-Hygiene Education to Reduce Illness Transmission in the Home. *Pediatrics* 2005; 116:587-594.
- 24-Instituto de Salud Carlos III. VIGILANCIA DE LA GRIPE EN ESPAÑA . Evolución de la gripe pandémica por AnH1N1 . (Desde la semana 20 / 2009 hasta la semana 20 / 2010). Área de Vigilancia de la Salud Pública Centro Nacional de Epidemiología [Internet]. 2010 p. 1–19. [cited 2010 Nov 14]. Available from: <http://vgripe.isciii.es/gripe/inicio.do>
- 25- Sandora TJ, Shih MC, Goldmann DA. Reducing absenteeism from gastrointestinal and respiratory illness in elementary school students: A randomized, controlled trial of an infection-control intervention. *Pediatrics* 2008;121:e1555–1562.
- 26- Vessey JA, Sherwood JJ, Warner D, Clark D. Comparing Hand Washing to Hand Sanitizers in Reducing Elementary School Students Absenteeism. *Pediatr Nurs* 2007; 33: 369-372.
- 27- Nandrup I. Mandatory handwashing in elementary schools reduces absenteeism due to infectious illness among pupils: A pilot intervention study. *Am J Infect Control* 2009; 37: 820-826.
- 28- Nandrup-Bus. Comparative studies of hand disinfection and handwashing procedures as tested by pupils in intervention programs. *Am J Infect Control* 2011;39:450-455.
- 29- Morton JL and Schultz A. Use of Alcohol Gel as an Adjunct to Handwashing in Elementary School Children. *J School Nurs* 2004;20:161-167.

- 30- Aiello AE, Coulborn RM, Perez V, and Larson EL Effect of Hand Hygiene on Infectious Disease Risk in the Community Setting: A Meta-Analysis. *Am J Public Health* 2008;98:372–381.
- 31- Early E, Battle K, Cantwell E, English J, Lavin JE, Larson EL. Effect of several interventions on the frequency of handwashing among elementary public school children. *Am J Infect Control* 1998;26:263-269.
- 32- Tousman S, Arnold D, Helland W, Roth R, Heshelman N, Castaneda O, et al. Evaluation of a hand washing program for 2nd-graders. *Sch Nurs*. 2007;23:342-348.
- 33- Jefferson T, De1 Mar CB, Dooley L, Ferroni E, Al-Ansary LA, Bawazeer GA, et al. Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses. *Cochrane Database Syst Rev*, 2011 Jul 6;(7):CD006207.
- 34- Lau CH, Springston EE, Sohn MW, Mason I, Gadola E, Damitz M, et al. Hand hygiene instruction decreases illness-related absenteeism in elementary schools: a prospective cohort study. *BMC Pediatr*. 2012; 15:12:52. (doi: 10.1186/1471-2431-12-52).
- 35- Luby SP, Agboatgalla M; Feikin DR, Painter J, Hoekstra R. Effect of handwashing on child health: randomized controlled trial. *Lancet* 2005; 366:225-233.
- 36- White C, Kolble R, Carlson R, Lipson N, Dolan M, Ali Y, et al. The effect of hand hygiene on illness rate among students in university residence halls. *Am J Infect Control* 2003;3:364–367

For Peer Review

Figure 1 Participant Flow Diagram

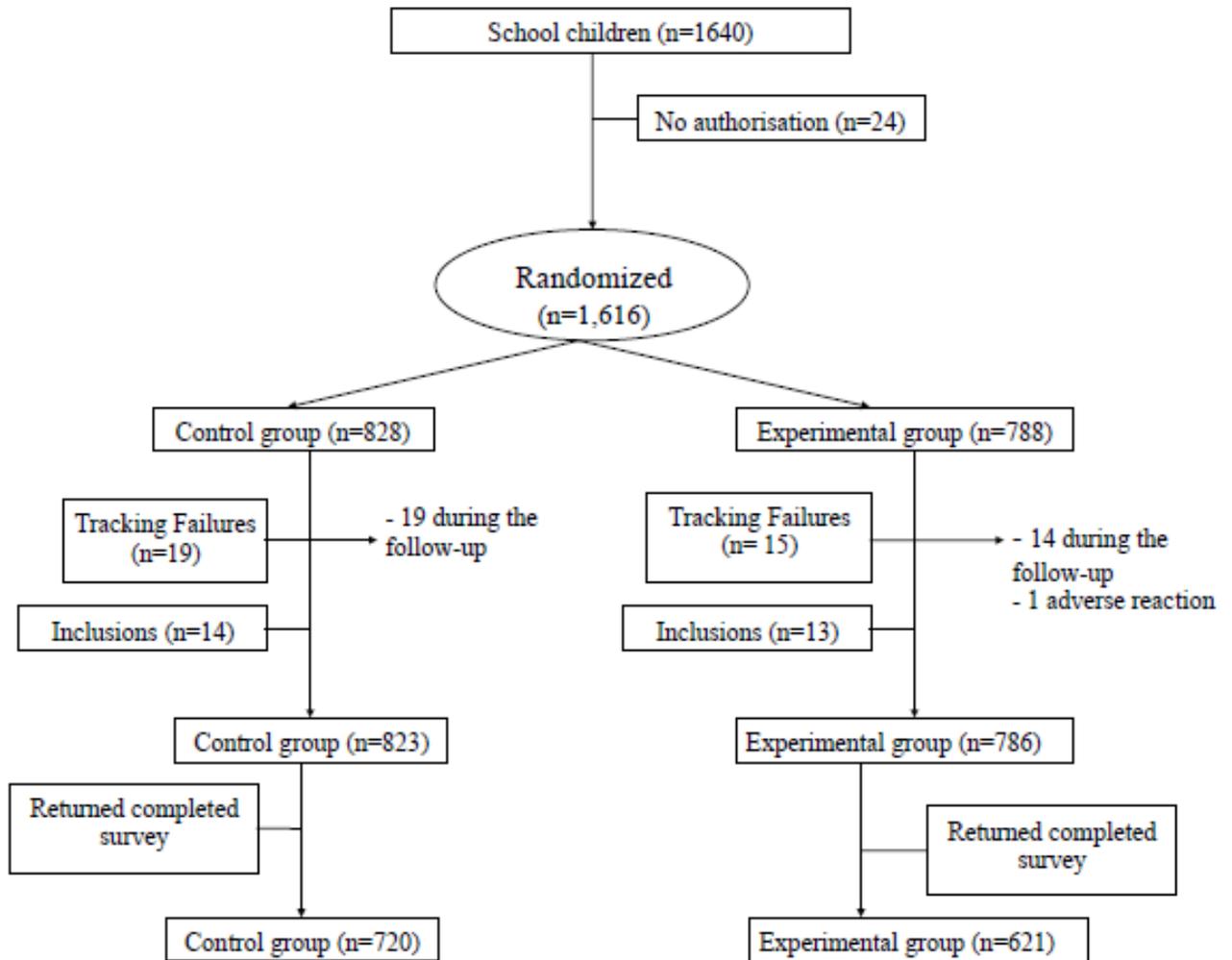


Figura 2 Episodes School Absenteeism Due to Upper Respiratory Infections CG and EG by Month in Almeria (Spain) October 2009– May 2010

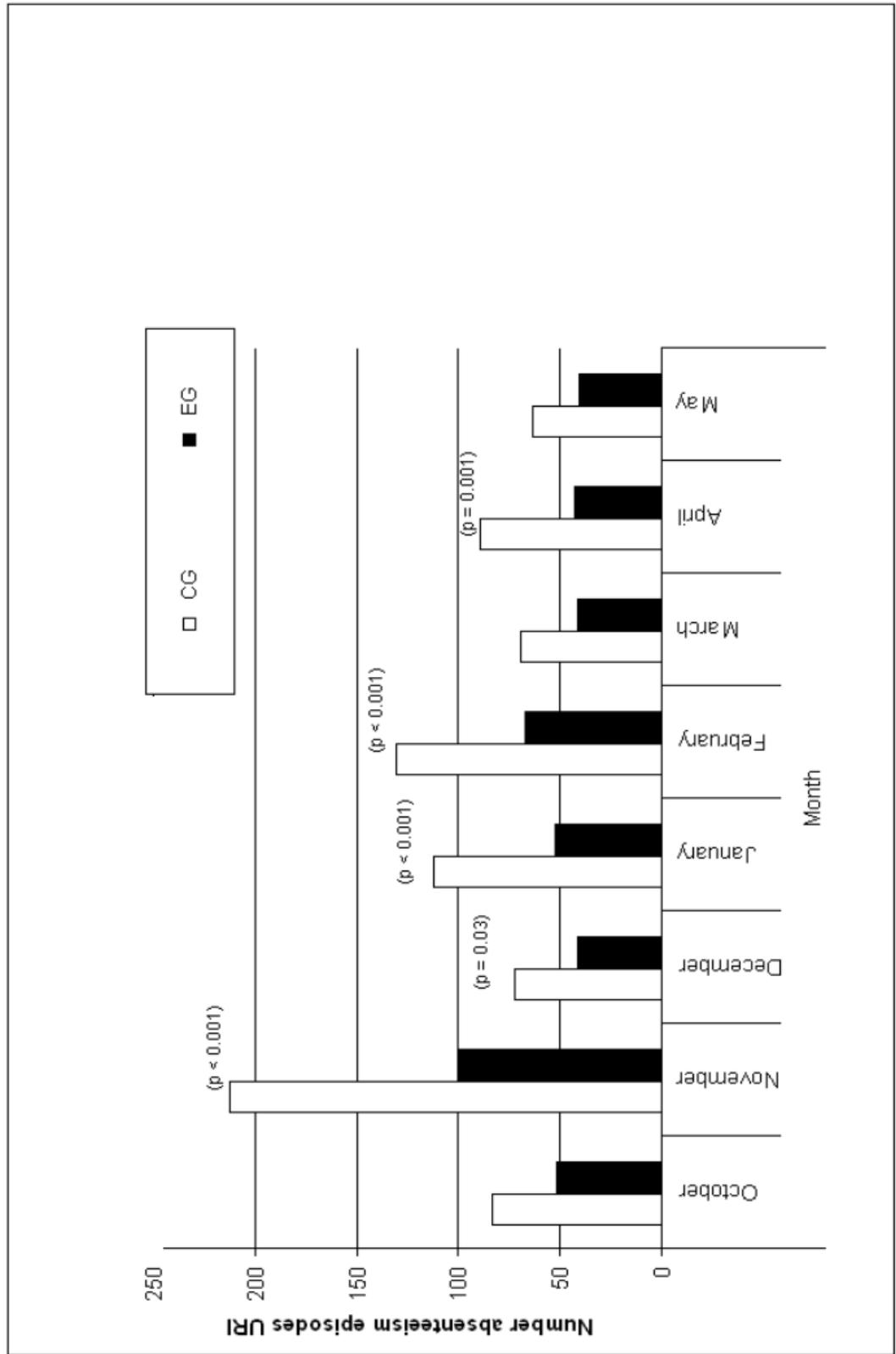


Table 1. Baseline Socio-demographic Characteristics in the Experimental and Control Groups

Variables	Control Group (n=720)	Experimental Group (n=621)	P
Age, mean (SD)	8(2.2)	7.8(2.36)	0.10*
Age $\geq 6$ , n(%)	514(72%)	418(67.3%)	0.072
Sex-Female, n (%)	364 (50.6%)	303 (48.8%)	0.55**
Immigrant, n (%)	114 (15.8%)	89 (14.3%)	0.49**
Asthma, n (%)	69 (10.2%)	72 (11.8%)	0.4
Influenza vaccine	75 (10.4%)	84(13.5%)	0.09
Type of dwelling, n (%)			0.024**
House	250 (34.7%)	244 (39.3%)	
Flat	324 (45.0%)	229 (36.9%)	
Semi-detached house	141 (19.6%)	141 (22.7%)	
Other	5 (0.7%)	7 (1.1%)	
Shared bedroom, n (%)	273 (37.9%)	259 (41.7%)	0.17
Pets, n (%)	615 (85.5%)	576 (92.8%)	<0.001
Smoking at home	268 (37.2%)	201 (32.4%)	0.07
Family size, n (%)			0.099**
$\leq 3$	95 (13.2%)	108 (17.4%)	
4-5	539 (74.9%)	440 (70.9%)	
$\geq 6$	86 (11.9%)	73 (11.8%)	
Father's profession***, n (%)			0.16**
I-III	232(33%)	240(39.9%)	
IV-V	422(59.5)	322 (53.6)	
Unemployed	54 (7.5%)	39 (6.5%)	
Mother's profession***, n (%)			0.70**
I-III	152 (21,4 %)	155 (25,9%)	
IV-V	226 (31,8%)	167 (27,7%)	
Housewife/unemployed	334 (46,8%)	279 (46,4%)	
Use hand sanitizer in home, n (%)	77 (10.7%)	73 (11.8%)	0.59**

SD: Standard Deviation, \*: t Student, \*\*:  $\chi^2$ .

\*\*\* Professions according to the classification proposed by the Spanish Epidemiology Society. I = Public administration directors, directors of companies with more than 10 employees or professions requiring graduate studies; II = Directors of companies with less than 10 employees, professions requiring university studies, artists, professional athletes; IIIa = Administrative positions, positions in the financial, service or security sectors; IIIb = Freelance workers; IIIc = Manual labor supervisors; IVa = Qualified manual workers; IVb = Semi-qualified manual workers; V = Workers without qualifications

Table 2- Factors Associated to School Absenteeism Due to Upper Respiratory Infections. Bivariate Analysis

Variables	Absenteeism for Upper RespiratoryP Infections		
	IRR	95% CI	
Experimental Group	0.61	0.54, 0.68	<0.001
Immigrant	0.85	0.72, 1	0.04
Sex Female	1.03	0.93, 1.15	NS
Age $\geq 6$ year	0.74	0.66, 0.82	0.001
Asthma	1.21	1.02, 1.42	0.03
Influenza vaccine	1.05	0.89, 1.24	NS
Father's profession (reference category V)			
I and II	0.62	0.47, 0.81	0.001
Other categories			NS
Mother's profession (reference category V)			
I and II	0.66	0.51, 0.85	0.001
Other categories			NS
Family size (reference category 3)			
4-5	1.03	0.88, 1.2	NS
$\geq 6$	0.88	0.70, 1.09	NS
Dwelling (reference category flat)			
House	0.94	0.83, 1.06	NS
Semi-detached house	0.86	0.74, 1.0	0.049
Others	0.67	0.33, 1.33	NS
Shared bedroom	1.05	0.94, 1.18	NS
Pets	0.86	0.73, 1.01	NS
Smoking at home	1.09	0.98, 1.23	NS
Correct hand-washing*	0.91	0.82, 1.02	NS
Previous sanitizer use in home	0.84	0.70, 1.02	NS

\*Correct handwashing (water and soap, soaping > than 20 seconds, drying hands)

NS. Non-significant result

Immigrant (Yes, No), Sex (male versus female), age ( $\geq 6$ ), Asthma (Yes, No), Influenza vaccination (Yes, No), Father's/Mother's profession (V vs [I y II, IIIa, IIIb, IIIc, IVa; IVb, Housewife /Unemployed]), Family size ( $\leq 3$  vs [4-5,  $\geq 6$ ]), Type of dwelling (flat versus house, semi-detached house, other), Shared bedroom (Yes, No), Pets (Yes, No), Smoking at home (Yes, No), Correct hand-washing (Yes, No), Previous sanitizer use in home (Yes, No).

**Table 3. Factors Associated to School Absenteeism Due to Upper Respiratory Infections. Multivariate Analysis**

Variables	Absenteeism for Upper Respiratory Infections IRR adjusted		P
	IRR	95% CI	
Experimental Group	0.62	0.55, 0.70	<0.001
Inmigrant	0.84	0.71, 1.0	NS
Sex Female	1.06	0.95, 1.19	NS
Age $\geq$ 6 year	0.73	0.65, 0.82	<0.001
Asthma	1.31	1.1, 1.55	0.003
Influenza Vaccination	1.07	0.9, 1.28	NS
Father's profesión (reference category V)			
I and II	0.71	0.53, 0.96	0.03
Other categories			NS
Mother's profession (( reference category V)			
I and II	0.73	0.55, 0.96	0.03
Other categories			NS
Family size (reference category 3)			
4-5	1.09	0.92, 1.28	NS
$\geq$ 6	0.88	0.7, 1.12	NS
Dwelling (reference category flat)			
House	0.96	0.85, 1.09	NS
Semi-detached house	0.92	0.79, 1.08	NS
Others	0.7	0.33, 1.49	NS
Shared bedroom	1.05	0.93, 1.18	NS
Pets	0.93	0.78, 1.1	NS
Smoking	1.04	0.93, 1.18	NS
Previous sanitizer use in home	0.86	0.71, 1.04	NS
Correct hand-washing*	0.89	0.79, 0.99	0.04

\*Correct handwashing (water and soap, soaping > than 20 seconds, drying hands)

NS. Non-significant result

The multivariate analysis was adjusted by Inmigrant (Yes, No), Sex (male versus female), age ( $\geq$ 6), Asthma (Yes, No), Influenza vaccination (Yes, No), Father's/Mother's profession (V vs [I y II, IIIa, IIIb, IIIc, IVa; IVb, Housewife /Unemployed]), Family size ( $\leq$ 3 vs [4-5,  $\geq$ 6]), Type of dwelling (flat versus house, semi-detached house, other), Shared bedroom (Yes, No), Pets (Yes, No), Smoking at home (Yes, No), Previous sanitizer use in home(Yes, No), Correct hand-washing (Yes, No).

**5. Artículo sobre la efectividad de un programa de HM sobre la disminución de las gastroenteritis aguda y su relación con el absentismo escolar: “Effectiveness of a multifactorial handwashing program to reduce school absenteeism due to acute gastroenteritis”.**

## Effectiveness of a Multifactorial Handwashing Program to Reduce School Absenteeism Due to Acute Gastroenteritis

Ernestina Azor-Martínez, MD, PhD,\* Elena Cobos-Carrascosa, MD,† Francisco Gimenez-Sanchez, MD, PhD,‡  
Jose Miguel Martínez-López, PhD,‡ Pablo Garrido-Fernández,§ Joaquín Santisteban-Martínez, PhD,‡  
María Luisa Seijas-Vázquez, MD,\* María Amparo Campos-Fernández, MD,\*  
and Antonio Bonillo-Perales, MD, PhD†

**Background:** Acute gastroenteritis (AGE) is one of the most common diseases among children and an important cause of school absenteeism. The aim of this study was to assess the effectiveness of a handwashing program using hand sanitizers for the prevention of school absenteeism due to AGE.

**Methods:** A randomized, controlled and open study of a sample of 1341 children between 4 and 12 years of age, attending 5 state schools in Almería (Spain), with an 8-month follow up (academic year). The experimental group (EG) washed their hands with soap and water, complementing this with the use of a hand sanitizer, and the control group (CG) followed the usual handwashing procedure. Absenteeism rates due GI were compared between the 2 groups through the multivariate Poisson regression analysis. Percent days absent in both groups were compared with a Z-test.

**Results:** 446 cases of school absenteeism due to AGE were registered. The school children from the EG had a 36% lower risk of absenteeism due to AGE (IRR: 0.64, 95% confidence interval: 0.52–0.78) and a decrease in absenteeism of 0.13 episodes/child/academic year (0.27 of EG vs 0.40 CG/episodes/child/academic year,  $P < 0.001$ ). Pupils missed 725 school days due to AGE and absent days was significantly lower in the EG (EG: 0.31%, 95% confidence interval: 0.28–0.35 vs. CG: 0.44%, 95% confidence interval: 0.40–0.48,  $P < 0.001$ ).

**Conclusions:** The use of hand sanitizer as a complement to handwashing with soap is an efficient measure to reduce absent days and the number of school absenteeism cases due to AGE.

**Key Words:** handwashing, hand sanitizer, acute gastroenteritis, absenteeism, primary schools

(*Pediatr Infect Dis J* 2014;33:e34–e39)

Acute gastroenteritis (AGE) is one of the main causes of sickness and mortality among children all over the world. Acute diarrhea is the third most important reason for seeking primary pediatric attention (after cough and fever) and attending hospital emergency units<sup>1,2</sup> and hospital admissions.<sup>3–6</sup> There are many studies on AGE in children <5 years of age,<sup>4,6–9</sup> fewer have been done about older children.<sup>10</sup>

Handwashing is the most important and effective preventive measure affecting transmission of infectious agents.<sup>11,12</sup>

Hydroalcoholic gels or hand sanitizers are excellent virucides and bactericides against gastrointestinal and respiratory pathogens.<sup>13–16</sup> A systematic review of the effectiveness of alcohol solutions for hand hygiene showed that they eliminate organisms, require a shorter length of time and irritate the skin less than handwashing with soap and water or other antiseptic detergents.<sup>17</sup>

There are studies that assess the impact of handwashing programs on a reduction in the transmission of infectious diseases in nurseries,<sup>18–21</sup> households,<sup>21</sup> university residence halls<sup>22</sup> and schools.<sup>23–28</sup> Meta-analyses<sup>29,30</sup> found that handwashing can reduce the risk of diarrhea by 31–47%. Studies carried out in schools<sup>25,31,32</sup> on handwashing programs using hand sanitizer observed that school absenteeism caused by AGE decreased by 9–44%.

Problems such as lack of time, handwashing facilities, soap and hand tissues in schools hinder the practice of good handwashing hygiene in pupils. Hand sanitizers are an alternative hand-cleaning technique, which requires only the liquid and dispenser and minimum maintenance. Studies in different countries show the efficacy of handwashing programs in reducing AGE. However, long-term randomized studies carried out with school children in developed countries are scarce. No such research has been published on a Spanish population. The aim of this study was to assess the impact of such a program on school absenteeism due AGE and its relation to sociodemographic characteristics (housing, family size, immigration, parents occupation), personal background and handwashing awareness and habits.

### MATERIALS AND METHODS

#### Design

A randomized, controlled and open study was designed of 2 cohorts of primary school children between the ages of 4 and 12, attending 5 state schools in Almería province (Spain). This study was conducted during 8 months (October 2009 to May 2010). The schools were randomized for the study after the administration of each I had agreed to participate in it.

The experimental group (EG) washed their hands with soap and water, followed by the use of the hand sanitizer, while the control group (CG) practiced usual handwashing.

#### Sample Size

Considering a 14% decrease in AGE in the EG, a typical (standard) joint deviation of 0.59 and a rate of 0.79 episodes of AGE per child per year,<sup>33</sup> a study powering of 90% and a confidence level of 95%, the minimum number of subjects required for the study was 606 children in each study group, with a total of 1212 children. Considering the loss of 24% follow ups, it was necessary to randomize 753 children per Group.

#### Participants

This study was carried out during 8 months in 5 state schools within the Almería province. The municipalities were selected as

Accepted for publication August 21, 2013.

From the \*Distrito Sanitario de Atención Primaria Almería; †Servicio de Pediatría, Hospital Torrecárdenas; ‡Universidad de Almería, Almería, España; §Statístico en Fundación para la Investigación Biosanitaria Andalucía Oriental Alejandro Otero (FIBAO), Hospital Torrecárdenas, Almería, España.

All phases of this study were supported by a grant from Department of Health of Andalusia (PI 0388/2008). The authors have no other funding or conflicts of interest to disclose.

Address for correspondence: Ernestina Azor-Martínez, MD, PhD, Paseo de los Saucos nº2 8ºD, Agudulce 04720, Almería, Spain. E-mail: eazorm@yahoo.es.

Copyright © 2013 by Lippincott Williams & Wilkins

ISSN: 0891-3668/14/3302-0e34

DOI: 10.1097/INF.0000000000000040

they had already participated in a previous study done by the University of Almería regarding water and sustainability. Two of these towns had 2 primary education centers (4–12 years of age), thus 1 was randomly assigned to the CG and the other 1 to the EG. The other town only had 1 school; therefore, the randomization there was done by randomly selecting from the 29 class groups, 14 for the EG and 15 for the CG. Comparing within the same towns and schools was done to attempt to avoid possible sociodemographic biases. To decide which school/class would be the EG/CG, a random number table was used.

Eligible school children were aged between 4 and 12 in October 2009, enrolled in the above mentioned schools, and whose parents/tutors had signed an informed consent agreement. School children with chronic illnesses that could affect their likelihood of contracting an infection or the duration of their absence from school, were excluded.

Parents were informed by mail from school administration, including the following documents: an information sheet about the study, an authorization form and a questionnaire on sociodemographic characteristics and when and how their children washed their hands. Before the start of the study, the parents authorized their children's participation in it and knew which group their children belonged to.

### Intervention

The pupils and teachers in the EG, attended 2-hour handwashing workshops. These took place 1 month before the beginning of the study. Their content included education about infections most frequently transmitted in schools, how infections are transmitted and prevented, instructions on how and when hands should be washed, use of hand sanitizers and possible side effects. Every fortnight, the research assistant and the teachers did activities linked to hand hygiene and infection transmission (stories, songs, posters in the classroom). The younger children were supervised by their teachers when using hand sanitizer. In some cases, this was administered by the teacher. The researchers checked the handwashing technique during visits to the classrooms.

Children in the EG were instructed by the researchers, teachers and research assistants to maintain the usual handwashing procedure after going to the toilet and when their hands were visibly dirty. They were also told to use the hand sanitizer correctly in the following circumstances: after coming into the classroom, before and after lunch, after the break and after physical education lessons and when they went home, after coughing, sneezing or blowing their noses. In the EG classrooms, hand sanitizer dispensers were installed and an information brochure about when and how to wash their hands was available. The EG teachers were responsible for ensuring that hand sanitizer was correctly used and readily available and for recording negative effects related to the procedure. The CG followed usual handwashing without any recommendations or reinforcements on the part of the teacher.

Characteristics of the hand sanitizer (ALCO ALOE GEL; Americo Govantes Burguete, S.L. Madrid, Spain): chlorhexidine digluconate at 20% solution, phenoxyethanol 1%, benzalkonium chloride 0.1%, aloe *Barbadensis* 5%, Renat ethyl alcohol 70% and excipients c.s.p. 100mL. Alcohol between 65–70% degrees, pH = 7–7.5.

### Data Collection and Illness Definitions

The parents of both groups who agreed to participate in our study completed the survey that collected the following variables: age, gender, country of origin, number of household members, parents' profession, according the classification proposed by the Spanish Epidemiology Society,<sup>34</sup> housing (flat, house, semidetached house, others), size of dwelling in square meters, sleeping

arrangements (own or shared bedroom), pets, children's personal background, use of hand sanitizer at home and questions about hand hygiene about when and how their children washed their hands.

Parents of children who were absent from school due to AGE, recorded AGE symptoms and gave the completed form to the teacher. One research assistant collected the absence sheets of the participating classes weekly, telephoned the parents of absent children to enquire about the cause of their absence, visited the classrooms and collaborated with the teachers in hand hygiene activities.

We used the case definition proposed by the International Collaboration on Enteric Disease Burden of Illness Studies. A case of AGE was defined as a person with 3 or more loose stools or some vomiting, in 24 hours.<sup>35</sup>

To assess the accuracy of the symptoms reported by the parents, the research pediatricians reviewed all the medical records of the absent pupils due to AGE, using the database of the Department of Health of Andalusia to have medical diagnoses available. The final diagnosis was done by the medical researchers on the basis of the symptoms described above and of the revision of the medical history of absent children because of AGE. Permission to revise the medical records and publish results was granted by the ethical review board for clinical trials at the Hospital Torrecardenas, Almería (Spain).

In this study, a school absenteeism case (episode) was defined as failure of a child to attend school due to a AGE. Common infectious illnesses, such as conjunctivitis and skin infections, were not included. Other causes for absenteeism, such as doctors' appointments, family vacations and accident injuries, were excluded.

We defined a new episode of AGE as the occurrence of AGE after a period of 3 symptom-free days.<sup>20</sup> Duration of absenteeism was defined as the number of school days missed due to AGE (excluding weekends and holidays).

To improve the accuracy and credibility of the school absenteeism register, the research assistant collected the absence sheets weekly sent by the parents, comparing them monthly with the absence register kept by the teachers using the SENECA program (an IT Program for registering absenteeism from the Department of Education of Andalusia) and telephoned the parents of those children whose cause for absenteeism recorded by the teacher was unclear.

### Outcome Measures

The incidence rate of AGE was calculated dividing the number of episodes of AGE by the number of pupils during the period of this study who were susceptible to the infection.

### Incidence Rate Ratio

Incidence rate ratio indicates the ratio between incidence rate in both study groups. Percentage of AGE absent days in both groups was calculated as the ratio of AGE absence days to all possible days of attendance. Rates were calculated for the overall academic year (October to May). Total possible days of attendance was calculated as total number of students multiplied by possible days of attendance

### Statistical Analysis

The sociodemographic characteristics of the CG and the EG were compared using Pearson's  $\chi^2$  test for qualitative variables and Student's *t*-test for quantitative variables, with a 5% significance level. Analyses were conducted according to the intention-to-treat with children assigned to their original group (EG or CG) and including the new students enrolled in the schools.

The IRR was obtained using of the Poisson regression model. Comparisons of the rates were carried out between the CG

and the EG adjusted through a multivariate Poisson regression. The model includes gender, country of origin, age, family size, dwelling type, pets home, profession of the parents, hand sanitizer, correct handwashing and AGE-preventive behaviors. The percent days absent in both groups were compared with the Z-test.

This study was not analyzed by cluster because there are varying levels of randomization (and correlations) within the same study design. Randomization units were different (2 municipalities by school and 1 by classes). The statistical analysis was carried out using the IT program SPSS version 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL).

## RESULTS

Of 1640 school children, 98.5% of parents authorized their participation in the study, the tracking failed in 33 cases due to families moving to a different area (19 CG and 14 EG) and 27 new children joining the school (14 CG and 13 EG). One child in the EG showed worsening of atopic dermatitis due use of the hand sanitizer gel and was excluded from the group. The questionnaire was answered by 83% of the parents, 720 parents from the CG and 621 from the EG, the final sample was 1341 (Fig. 1).

The sociodemographic characteristics of both groups were similar (Table 1). Although significant differences exist in our study in terms of types of dwelling, this potential bias was controlled including this variable in the multivariate analysis.

During the school year, 420 absenteeism episodes occurred due to AGE (285 CG and 161 EG) of which diagnoses were confirmed by a doctor in 61.1% of the cases (61.1% of absent pupils due to AGE had seen a doctor who confirmed that they all had

AGE). The children in the EG presented 0.27 (95% confidence interval (CI): 0.22–0.31) absenteeism episodes/per child/per academic year versus 0.40 (95% CI: 0.35–0.45) episodes/per child/per school year of the CG, with a number needed to treat (NNT) = 7.32 (95% CI: 5.37–11.50).

Figure 2 shows absenteeism episodes due to AGE per month during the 2009–2010 academic year. An increase of AGE in both groups was observed in winter and spring. The rate of absenteeism were significantly lower in the EG during the months of February, March and May ( $P < 0.05$ ).

Pupils missed 725 school days due to AGE (EG: 274 days vs. 451 days in the CG); the total possible days of attendance in the EG and CG were 88,182 and 102,204 days, respectively. Percent absent days was significantly lower in the EG (EG: 0.31%, 95% CI: 0.28–0.35 vs. CG: 0.44% 95% CI: 0.40–0.48,  $P < 0.001$ ). The number of days absent per episode AGE during academic year was ranged from 0 to 7 days in both groups. The 31.2% students in CG missed  $\geq 1$  day compared with 21.1% students in the EG.

In the bivariate analysis, the only factor significantly linked to school absenteeism due to AGE was not taking part in the hand-washing program (IRR EG: 0.65, 95% CI: 0.54–0.79,  $P < 0.001$ ). The multiple regression analysis (Table 2) show that the adjusted absenteeism rate for AGE was significantly lower in the EG [IRR: 0.64 (95% CI: 0.52–0.78);  $P < 0.001$ ].

## DISCUSSION

Our study is 1 of the few randomized studies carried out with school children in a developed country to assess the effectiveness

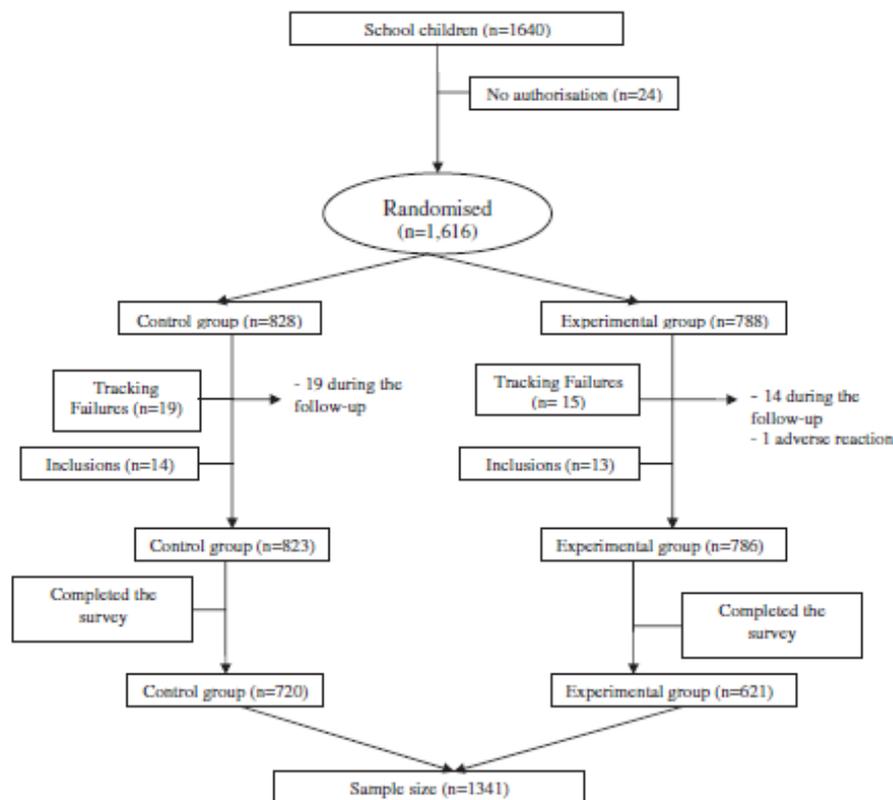


FIGURE 1. Participant flow diagram.

**TABLE 1.** Baseline Sociodemographic characteristics in the Experimental and CGs

Variables	CG		P
	(n = 720)	EG (n = 621)	
Age	8 (SD: 2.2)	7.8 (SD: 2.36)	0.10*
Sex female	364 (50.6%)	303 (48.8%)	0.55†
Foreigners	114 (15.8%)	89 (14.3%)	0.49†
Type of dwelling			0.024†
House	250 (34.7%)	244 (39.3%)	
Flat	324 (45.0%)	229 (36.9%)	
Semidetached house	141 (19.6%)	141 (22.7%)	
Other	5 (0.7%)	7 (1.1%)	
Living in the same household			0.099†
≤3	95 (13.2%)	108 (17.4%)	
4–5	539 (74.9%)	440 (70.9%)	
≥6	86 (11.9%)	73 (11.8%)	
Father's profession			0.16†
I–III	232 (33%)	240 (39.9%)	
IV–V	422 (67%)	322 (60.1%)	
Mother's profession			0.70†
I–III	152 (21.4%)	155 (25.9%)	
IV–V	226 (31.8%)	167 (27.7%)	
Housewife/unemployed	334 (46.8%)	279 (46.4%)	
Chronic illnesses	97 (13.5%)	92 (14.8%)	0.53†
Use hand sanitizer in home	77 (10.7%)	73 (11.8%)	0.59†

\*t Student.  
†χ².  
SD, Standard Deviation.

of a multifactorial handwashing program including hand sanitizer to reduce school absenteeism due to AGE. Most studies about handwashing with soap and water are carried out in low-income countries.<sup>28,36,37</sup> Handwashing with soap can lower the risk of diarrhea by 42–48% in those countries<sup>38</sup> and can effectively reduce pathogens of fecal origin on hands.<sup>39</sup> However, there are pathogens, like rotavirus, that are not removed by routine handwashing with soap and water, but alcohol reliably kills them.<sup>15</sup>

The 36% reduction in absenteeism due to AGE in our study concurs with previous studies,<sup>25,31,32</sup> reporting a 9–44% reduction. A 2012 Cochrane review,<sup>40</sup> considering only trial results adjusted by cluster randomization, interventions promoting handwashing resulted in a 39% reduction in diarrhea episodes in children in

institutions in high-income countries and a 32% reduction in such episodes in children living in communities in low- or middle-income countries. The greatest reduction found in our study with regard to another randomized study<sup>32</sup> was probably due to the fact that the later was carried out over a shorter period (3 months) and the strategy of our study was also different, because we reinforced handwashing education during the tracking and pupils washed their hands more often.

The children in the EG had 0.27 absenteeism episodes/per child/per school year versus 0.40 episodes/per child/per school year in the CG. This is similar to the report by Prazuk et al<sup>41</sup> of 0.31 in the treatment group and 0.53 in the CG.

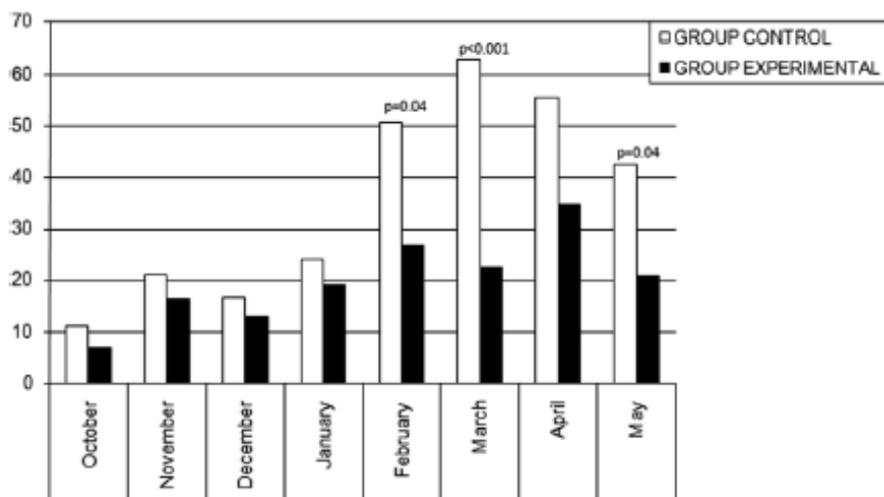
The pupils in the EG missed fewer school days due to AGE than those in the CG. These results coincide with those from previous studies.<sup>25,31</sup> The 21.1% and 31.2% of children in the EG and the CG, respectively, missed 1 or more school days due to AGE. Between the 2 groups, we found similar differences to those in Sandora's study,<sup>32</sup> which were of 16% EG to 24% CG.

As in other studies,<sup>19,20,32</sup> the multivariate model (Table 2) demonstrated less absenteeism risk due to AGE in the EG. Although girls had more absences than boys, the difference was not statistically significant ( $P = 0.057$ ) coinciding with Nandrup's<sup>10</sup> study 2009.

There was an increase in AGE infections in the months of February, March and May. A similar seasonal influence has been reported in other industrialized countries.<sup>41,42</sup> This information supports the importance of intervention to reduce episodes of AGE in peak months, which could include hand sanitizer gels in the classroom with teacher supervision of their use. As detailed by Prazuk et al,<sup>41</sup> leading to a significant difference in the gastroenteritis rate among pupils, which reduced school absenteeism, medical visits, as well as working days missed by parents.

In our study, a NNT of 7.32 shows the need to include 7.32 children in the handwashing program to avoid 1 case of absenteeism due to AGE. According to these results, with 65,435 school children between the ages of 4 and 12 years, 8939 episodes of absenteeism due to AGE could be avoided every academic year in our province. Lee et al<sup>43</sup> in a review of gastrointestinal outbreaks in schools found that, although gastrointestinal illness is generally of short duration, 5.5% of pupils required hospitalization, adding to the burden of health care costs and to the loss of parental productivity.

Our study required the participation of families from various socioeconomic levels and different countries of origin, as we



**FIGURE 2.** Absenteeism episodes due to AGE CG and EG per month during the 2009–2010. Almeria (Spain).

**TABLE 2.** Factors Associated to Absenteeism Due to AGE (Multivariate Analysis)

Variables	Absenteeism for AGE IRR Adjusted (95% CI)	P
EG	0.64 (0.52–0.78)	<0.001
Immigrant	0.77 (0.57–1.04)	0.08
Sex female	1.20 (0.99–1.45)	0.057
Age ≥ 6 year	0.85 (0.70–1.05)	NS
Mother's profession		NS
Father's profession		NS
Family size (reference category 3)		
4–5	0.89 (0.69–1.16)	NS
≥6	0.99 (0.69–1.42)	NS
Dwelling (reference category flat)		
House	1.04 (0.84–1.29)	NS
Semidetached house	0.86 (0.65–1.13)	NS
Other	1.19 (0.44–3.24)	NS
Previous sanitizer use in home	1.07 (0.8–1.44)	NS
Correct handwashing*	1.12 (0.91–1.37)	NS
AGE preventive behaviors †	0.86 (0.65–1.15)	NS

The multivariate analysis was adjusted by sex (male vs. female), immigrant (yes, no), age (≥6), Father's/Mother's profession [I vs (I y II, IIIa, IIIb, IIIc, IVa; IVb, housewife/unemployed)], family size [≤3 vs. (4–5, ≥6)], type of dwelling (flat vs. house, semidetached house, others), previous hand sanitizer use in home (yes, no), correct handwashing (yes, no) and AGE-preventive behaviors (yes, no).

\*Correct handwashing (water and soap, soaping > than 20 seconds, drying hands)  
 †AGE-preventive behaviors defined as children who always/frequently washed their hands before meals, after using the toilet, and when they were dirty, based on the survey results.

NS, nonsignificant result.

consider that our population can be representative of AGE infection episodes occurring among school children in our area. Any intervention that can reduce the AGE could have a relevant impact on public health and on the use of resources. In spite of this and other similar findings, handwashing is not consistently practiced or promoted in state schools. Perhaps if handwashing became part of the school curriculum, it would produce changes in pupils' behavior and habits in School and in their homes.

This study has several limitations. The illness documentation is based on symptoms reported by parents/tutors and we lack microbiological confirmation and medical diagnosis data in all cases. To address this limitation, the medical histories of the participants with absenteeism due to AGE were reviewed using database records; thus, 61.1% of cases were confirmed with a doctor's diagnosis. The absence of masking both in participants and researchers was due to the characteristics of this study. However, the statistical analysis was masked. Our study did not measure separately the impact of handwashing with soap versus rubbing hands with hand sanitizer versus educational effort. However, previous studies have proved that each measure is individually effective<sup>22,24,27,36</sup> and better results are obtained when multifactorial programs are used.<sup>21,23</sup>

In conclusion, our study demonstrates that specific educational efforts on sanitation, complemented by regular supervision of handwashing and the availability of soap and hand sanitizers, are effective measures to reduce the days absent and number of school absenteeism cases due to AGE. Schools should consider incorporating these measures (including hydroalcoholic gel dispensers in the classrooms) to reduce absenteeism due to common infectious illnesses.

#### ACKNOWLEDGMENTS

The authors wish to thank the following for their valuable help: participating schools and their head teachers: Mr. Juan Rafael Fernández Rumi (Simon Fuentes School), Mr. Fernando Molero Garzón (García Lorca School), Ms. Dolores García

Jiménez (Reyes Católicos School), Ms. Antonia Rodríguez Mulero (Asensio Granados School), Mr. Serafín Portaz Sánchez (Alvarez de Sotomayor School) as well as their teachers and research assistant of this study Mercedes Salinas. The authors also thank local councils through their lord mayors and councilors, who never hesitated to offer their facilities for the various events held in their towns, and companies participating in this project: Endesa (Mr. José Ribelles Martínez), Saepro (Mr. Jorge Ruiz López), Electraferre (Mr. José Ferre Segura e hijos S.R.L.), Galasa, all of them concerned about the environmental problems and in particular the precious resources, water and electricity. The authors thank the children and parents who took part in this project which would not have been possible without their cooperation. Collaborators are Department of Health and Education and the University of Almería.

#### REFERENCES

- Trias E. Gastroenteritis aguda y deshidratación. *Pediatría Integral*. 2007;XI:63–72.
- Denno DM, Stapp JR, Boster DR, et al. Etiology of diarrhea in pediatric outpatient settings. *Pediatr Infect Dis J*. 2005;24:142–148.
- Gil de Miguel A, Carrasco P, Estebán J, et al. Ingresos hospitalarios atribuibles a rotavirus en niños de la Comunidad de Madrid, periodo 1999–2000. *An Pediatr (Barc)*. 2006; 64:530–35.
- Charles MD, Holman RC, Curns AT, et al. Hospitalizations associated with rotavirus gastroenteritis in the United States, 1993–2002. *Pediatr Infect Dis J*. 2006;25:489–493.
- Parada E, Inoriza JM, Plaja P. Gastroenteritis aguda: coste de una causa de ingreso potencialmente evitable. *An Pediatr (Barc)*. 2007;67:368–74.
- Giaquinto C, Van Damme P, Huet F, et al.; REVEAL Study Group. Costs of community-acquired pediatric rotavirus gastroenteritis in 7 European countries: the REVEAL Study. *J Infect Dis*. 2007;195 (suppl 1):S36–S44.
- Soriano-Gabarró M, Mrukowicz J, Vesikari T, et al. Burden of rotavirus disease in European Union countries. *Pediatr Infect Dis J*. 2006;25(1 suppl):S7–S11.
- Lafuente Mesanza P, Lizarraga Azparren MA, Ojembarena Martínez E, et al. [Influence of out-of-home day care on the incidence of infectious processes in 0–3-year-olds]. *An Pediatr (Barc)*. 2008;68:30–38.
- Grimprel E, Garbag-Chenon A, Pirçon JY, et al. Surveillance to estimate the burden of rotavirus gastroenteritis in children aged less than 3 years attending day care centers in Paris, France. *Hum Vaccin*. 2010;6:399–406.
- Nandrup I. Mandatory handwashing in elementary schools reduces absenteeism due to infectious illness among pupils: A pilot intervention study. *Am J Infect Control* 2009; 37:820–6.
- Boyce JM, Pittet D; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Guideline for Hand hygiene in health-care settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep*. 2002;51(RR-16):1–45, quiz CE1.
- World Health Organization. Hospital infection control guidance: care for patients with probable SARS. 2009. Available at: <http://www.who.int/csr/surveillance/infectioncontrol/en/print.html.1>. Accessed November 14, 2010.
- Fendler EJ, Ali Y, Hammond BS, et al. The impact of alcohol hand sanitizer use on infection rates in an extended care facility. *Am J Infect Control*. 2002;30:226–233.
- Krilov LR, Harkness SH. Inactivation of respiratory syncytial virus by detergents and disinfectants. *Pediatr Infect Dis J*. 1993;12:582–584.
- Sattar SA, Abebe M, Bueti AJ, et al. Activity of an alcohol-based hand gel against human adeno-, rhino-, and rotaviruses using the fingerpad method. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2000;21:516–519.
- Kampf G, Kramer A. Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. *Clin Microbiol Rev*. 2004;17:863–893, table of contents.
- Picheansathian W. A systematic review on the effectiveness of alcohol-based solutions for hand hygiene. *Int J Nurs Pract*. 2004; 10:3–9.
- Carabin H, Gyorkos TW, Soto JC, et al. Estimation of direct and indirect costs because of common infections in toddlers attending day care centers. *Pediatrics*. 1999;103:556–564.

19. Roberts L, Jorm L, Patel M, et al. Effect of infection control measures on the frequency of diarrheal episodes in child care: a randomized, controlled trial. *Pediatrics*. 2000;105(4 pt 1):743–746.
20. Lee GM, Salomon JA, Friedman JF, et al. Illness transmission in the home: a possible role for alcohol-based hand gels. *Pediatrics*. 2005;115:852–860.
21. Sandora TJ, Taveras EM, Shih MC, et al. A randomized, controlled trial of a multifaceted intervention including alcohol-based hand sanitizer and hand-hygiene education to reduce illness transmission in the home. *Pediatrics*. 2005;116:587–594.
22. White C, Kolble R, Carlson R, et al. The effect of hand hygiene on illness rate among students in university residence halls. *Am J Infect Control*. 2003;31:364–370.
23. Guinan M, McGuckin M, Ali Y. The effect of a comprehensive handwashing program on absenteeism in elementary schools. *Am J Infect Control*. 2002;30:217–220.
24. Hammond B, Ali Y, Fendler E, et al. Effect of hand sanitizer use on elementary school absenteeism. *Am J Infect Control*. 2000;28:340–346.
25. White CG, Shinder FS, Shinder AL, et al. Reduction of illness absenteeism in elementary schools using an alcohol-free instant hand sanitizer. *J Sch Nurs*. 2001;17:258–265.
26. Morton JL, Schultz AA. Healthy hands: use of alcohol gel as an adjunct to handwashing in elementary school children. *J Sch Nurs*. 2004;20:161–167.
27. Vessey JA, Sherwood JJ, Warner D, et al. Comparing hand washing to hand sanitizers in reducing elementary school students' absenteeism. *Pediatr Nurs*. 2007;33:368–372.
28. Bowen A, Ma H, Ou J, et al. A cluster-randomized controlled trial evaluating the effect of a handwashing-promotion program in Chinese primary schools. *Am J Trop Med Hyg*. 2007;76:1166–1173.
29. Curtis V, Cairncross S. Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk in the community: a systematic review. *Lancet Infect Dis*. 2003;3:275–281.
30. Aiello AE, Coulborn RM, Perez V, et al. Effect of hand hygiene on infectious disease risk in the community setting: a meta-analysis. *Am J Public Health*. 2008;98:1372–1381.
31. Dyer DL, Shinder A, Shinder F. Alcohol-free instant hand sanitizer reduces elementary school illness absenteeism. *Fam Med*. 2000;32:633–638.
32. Sandora TJ, Shih MC, Goldmann DA. Reducing absenteeism from gastrointestinal and respiratory illness in elementary school students: a randomized, controlled trial of an infection-control intervention. *Pediatrics*. 2008;121:e1555–e1562.
33. Mead PS, Slutsker L, Dietz V, et al. Food-related illness and death in the United States. *Emerg Infect Dis*. 1999;5:607–625.
34. Grupo SEE y Grupo semFYC. Una propuesta de medida de la clase social. *Aten Primaria*. 2000;25:350–63.
35. Majowicz SE, Hall G, Scallan E, et al. A common, symptom-based case definition for gastroenteritis. *Epidemiol Infect*. 2008;136:886–894.
36. Luby SP, Agboatwalla M, Feikin DR, et al. Effect of handwashing on child health: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2005;366:225–233.
37. Luby SP, Kadir MA, Yushuf Sharker MA, et al. A community-randomised controlled trial promoting waterless hand sanitizer and handwashing with soap, Dhaka, Bangladesh. *Trop Med Int Health*. 2010;15:1508–1516.
38. Cairncross S, Hunt C, Boisson S, et al. Water, sanitation and hygiene for the prevention of diarrhoea. *Int J Epidemiol*. 2010;39 (suppl 1):i193–i205.
39. Burton M, Cobb E, Donachie P, et al. The effect of handwashing with water or soap on bacterial contamination of hands. *Int J Environ Res Public Health*. 2011;8:97–104.
40. Ejemot-Nwadiaro RI, Ehiri JE, Meremikwu MM, et al. Hand washing for preventing diarrhoea (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;CD004265
41. Prazuck T, Compte-Nguyen G, Pelat C, et al. Reducing gastroenteritis occurrences and their consequences in elementary schools with alcohol-based hand sanitizers. *Pediatr Infect Dis J*. 2010;29:994–998.
42. Sargeant JM, Majowicz SE, Snelgrove J. The burden of acute gastrointestinal illness in Ontario, Canada, 2005–2006. *Epidemiol Infect*. 2008;136:451–460.
43. Lee MB, Greig JD. A review of gastrointestinal outbreaks in schools: effective infection control interventions. *J Sch Health*. 2010;80:588–598.

## **6. Premios concedidos derivados del trabajo:**

- 6.1. Segundo premio a la mejor comunicación oral. 6ª Reunión Anual de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria.
- 6.2. Primer premio a la mejor comunicación oral. XXV Congreso Nacional de la Sociedad de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria.
- 6.3. Premio Investigación “Profesor Antonio Martínez Valverde”.

## 6.1 Segundo premio a la mejor comunicación oral. 6ª Reunión Anual de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria.

Considerado de Interés Científico Sanitario  
por la Conselleria de Sanitat



6a

Reunión Anual  
de la Asociación  
Española de Pediatría  
de Atención Primaria

(AEPap)

Valencia, 19/20 de noviembre de 2010

Valencia, 20 de noviembre de 2010

La Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria certifica que

**Cobos Carrascosa E., Azor Martínez E., Fernández Campos A.,  
Seijas Vázquez L., Santisteban Martínez J. y Bonillo Perales A.**

han presentado la comunicación titulada

**“¿Existen diferencias de género y etnia en cuanto a las prácticas de  
higiene de manos en los escolares?”**

a la que se le ha concedido el 2º **PREMIO** a Comunicaciones Orales dotado con  
250€, durante la 6ª Reunión Anual de la Asociación Española de Pediatría de  
Atención Primaria celebrada en Valencia los días 19 y 20 de noviembre de 2010.

Begoña Domínguez  
Presidenta de AEPap

Trinidad Álvarez  
Presidenta de AvalPap

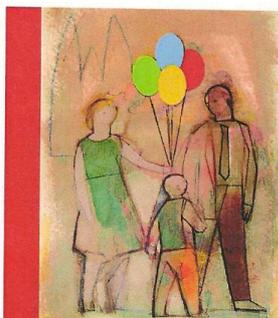


VNIVERSITAT  
ID VALÈNCIA



## 6.2 Primer premio a la mejor comunicación oral. XXV Congreso

### Nacional de la Sociedad de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria



## XXV CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD DE PEDIATRÍA EXTRAHOSPITALARIA Y ATENCIÓN PRIMARIA

Santiago de Compostela, 13 - 16 Octubre 2011

#### COMITÉ ORGANIZADOR

**Presidente:**

Luis Sánchez Santos

**Vicepresidente:**

Manuel Sampedro Campos

**Tesorera:**

Carmen Losada Pazos

**Secretario:**

Antonio Iglesias Vázquez

**Vocales:**

Josefina Pena Nieto  
M<sup>a</sup> Berta Collarte Rodríguez  
Patricia Meseguer Yebra  
Ana Meiriño García  
Elena Cid Fernández

#### COMITÉ CIENTÍFICO

**Presidente:**

José María Martinón Sánchez

**Vicepresidente:**

Juan Manuel Sánchez Lastres

**Secretario:**

Antonio Rodríguez Núñez

**Vocales:**

Jesús Eiris Puñal  
Miguel Ángel San José González  
José Couceiro Gianzo  
José Manuel Tabarés Lezcano

**Coordinador General:**

José Milán

#### SECRETARÍA

GRUPO PACÍFICO  
María Cubí, 4 - 08006 Barcelona  
T. 932 388 777 F. 932 387 488  
sepeap@pacífico-meetings.com

[www.sepeap.org](http://www.sepeap.org)

## 1º PREMIO A LA MEJOR COMUNICACIÓN ORAL

El Comité Organizador del Congreso, ha otorgado a los Autores:

**Cobos Carrascosa, E.; Azor Martínez, E.; Santisteban Martínez, J.; Fernández Campos, A.; Seijas Vázquez, M.L.; Martínez López, J.M.; Bonillo Perales, A.**

de la COMUNICACIÓN ORAL titulada:

### ***IMPACTO DE UN PROGRAMA MULTIFACTORIAL DE HIGIENE DE MANOS SOBRE LA REDUCCIÓN DEL ABSENTISMO ESCOLAR.***

El 1º Premio a la Mejor Comunicación Oral durante el XXV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria celebrado en Santiago de Compostela del 13 al 15 de octubre de 2011. Y para que conste, firma en Santiago de Compostela a 13 de Octubre de 2011.

Dr. Luis SÁNCHEZ SANTOS  
Presidente del Comité Organizador



### 6.3. Premio Investigación “Profesor Antonio Martínez Valverde”.



## **7. Comunicaciones científicas derivadas del estudio**

# 15 Almería 2010 CONGRESO



CALIDAD ASISTENCIAL

La Comunicación titulada:

## **HÁBITO DE HIGIENE DE MANOS EN ESCOLARES.**

De la que son Autores:

**COBOS CARRASCOSA, E\* ; AZOR MARTINEZ, E; MARTIN ANAYA, MN; SANTISTEBAN MARTINEZ, J;  
MARTINEZ LOPEZ, JM Y BONILLO PERALES, A.**

Ha sido presentada en el XV congreso de la Sociedad Andaluza de Calidad Asistencial, celebrado en Almería entre el 16 y el 19 de noviembre de 2010 como:

## **Comunicación oral**

La presidenta del Comité Organizador  
Dña. Reyes Álvarez Ossorio García de Soria

El presidente del Comité Científico  
D. Emilio Ignacio García



**sadecca**  
Sociedad Andaluza de Calidad Asistencial

Considerado de Interés Científico Sanitario  
por la Conselleria de Sanitat



6a  
(AEPap)

Reunión Anual  
de la Asociación  
Española de Pediatría  
de Atención Primaria

Valencia, 19/20 de noviembre de 2010

Valencia, 20 de noviembre de 2010

### La Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria

Certifica que **D/D<sup>a</sup> Elena Cobos Carrascosa** ha presentado junto con **Azor Martínez E, Fernández Campos A, Seijas Vázquez L, Santisteban Martínez J y Bonillo Perales A.** la comunicación **“¿Existen diferencias de género y etnia en cuanto a las prácticas de higiene de manos en los escolares?”** durante la 6<sup>a</sup> Reunión Anual de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria celebrada en Valencia los días 19 y 20 de noviembre de 2010.

Begoña Domínguez  
Presidenta de AEPap

Trinidad Álvarez  
Presidenta de AvalPap





## AEP 2011- 60 Congreso

### Certificado de Presentación de Comunicaciones Libres

La Asociación Española de Pediatría certifica que la Comunicación titulada:

**Efectividad de un programa de higiene de manos sobre la reducción de infecciones respiratorias de vías altas y gastroenteritis en los escolares**

*y firmada por los siguientes autores:*

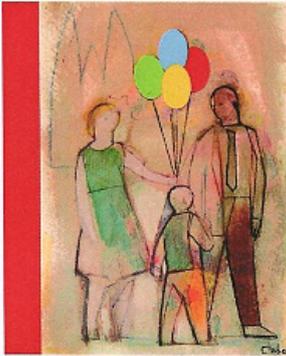
**Elena Cobos Carrascosa(1), Ernestina Azor Martínez(2), Joaquín Santisteban Martínez(3), José Miguel Martínez López(3), Juan Rafael Fernández Rumi(3), Fernando Molero Garzón(3) y Antonio Bonillo Perales(1) del (1)C.H. Torrecárdenas, (2)Centro de Salud Virgen del Mar, Almería y (3)Universidad Almería, Almería**

*ha sido presentada en su 60 Congreso, celebrado en Valladolid del 16 al 18 de junio de 2011*

Valladolid, 16 de junio de 2011

Serafín Málaga  
Presidente de la AEP

Antonio Jurado Ortiz  
Presidente del Comité Científico del 60 Congreso



## XXV CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD DE PEDIATRÍA EXTRAHOSPITALARIA Y ATENCIÓN PRIMARIA

Santiago de Compostela, 13 - 16 Octubre 2011

### COMITÉ ORGANIZADOR

**Presidente:**  
Luis Sánchez Santos

**Vicepresidente:**  
Manuel Sampedro Campos

**Tesorera:**  
Carmen Losada Pazos

**Secretario:**  
Antonio Iglesias Vázquez

**Vocales:**  
Josefina Pena Nieto  
M<sup>a</sup> Berta Collarte Rodríguez  
Patricia Meseguer Yebra  
Ana Meiriño García  
Elena Cid Fernández

### COMITÉ CIENTÍFICO

**Presidente:**  
José María Martín Sánchez

**Vicepresidente:**  
Juan Manuel Sánchez Lastres

**Secretario:**  
Antonio Rodríguez Núñez

**Vocales:**  
Jesús Eirís Puñal  
Miguel Ángel San José González  
José Couceiro Gianzo  
José Manuel Tabarés Lezcano

**Coordinador General:**  
José Milán

### SECRETARÍA

GRUPO PACÍFICO  
Marià Cubí, 4 - 08006 Barcelona  
T. 932 388 777 F. 932 387 488  
sepeap@pacifico-meetings.com

[www.sepeap.org](http://www.sepeap.org)

El Comité Organizador del Congreso, certifica que los Autores:

**Cobos Carrascosa, E.; Azor Martínez, E.; Santisteban  
Martínez, J.; Fernández Campos, A.; Seijas Vázquez,  
M.L.; Martínez López, J.M.; Bonillo Perales, A.**

Han presentado la COMUNICACION ORAL:

### **IMPACTO DE UN PROGRAMA MULTIFACTORIAL DE HIGIENE DE MANOS SOBRE LA REDUCCIÓN DEL ABSENTISMO ESCOLAR.**

y para que conste, firma en Santiago de Compostela a 13 de  
Octubre de 2011.

Dr. Luis SÁNCHEZ SANTOS  
Presidente del Comité Organizador





31st Annual Meeting of the  
**EUROPEAN SOCIETY  
FOR PAEDIATRIC  
INFECTIOUS DISEASES**

Organized jointly by ESPID and the ESPID Foundation



Milan, Italy, May 28-June 1, 2013

# PROGRAMME BOOK

## PAEDIATRIC INFECTIOUS DISEASES: FUTURE PROSPECTIVES

[www.kenes.com/espido](http://www.kenes.com/espido)

[www.espido.org](http://www.espido.org)

POSTER DISCUSSION 6: INFECTION CONTROL AND DIAGNOSTIC METHODS

Chairpersons: R. Badolato  
J. Bonhoeffer, *Switzerland*

- Time
- 13:30 **HERD EFFECT RELATED TO ROTAVIRUS VACCINATION: OBSERVED DATA VERSUS MODEL PROJECTIONS**  
O. Topachevskiy, T. Van Effelterre, B. Standaert, *Belgium*
- 13:37 **ASSESSMENT OF PCR AS SCREENING METHOD FOR INVASIVE ASPERGILLOSIS IN PEDIATRIC CANCER/ALLOGENEIC HSCT PATIENTS**  
A.H. Groll, C.A.M. Konietzka, H. Kolve, S. Uhlenbrock, E. Ahlke, M. Hummel, B. Spiess, D. Buchheidt, *Germany*
- 13:44 **A NATIONAL POINT-PREVALENCE SURVEY OF PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT- HEALTH CARE ASSOCIATED INFECTIONS IN TURKEY**  
E. Kepenekli, A. Soysal, N. Yalındağ Öztürk, G. Aslan, S. Akar, İ. Devrim, D. Demirkol, M. Hamidanoğlu, S. Karagöz, İ. Özcan, Ö. Özgür, C. Yildirim, M. Bakır, PICU HCAI Study Group, *Turkey*
- 13:51 **EFFECTIVENESS OF A HANDWASHING PROGRAMME IN THE PREVENTION OF SCHOOL ABSENTEEISM DUE TO RESPIRATORY INFECTIONS**  
E. Cobos Carrascosa, E. Azor Martínez, J. Santisteban Martínez, M.L. Seijas Vázquez, A. Fernández Campos, F. Giménez Sánchez, *Spain*
- 13:58 **METHICILLIN-RESISTANT STAPHYLOCOCCUS AUREUS OF NASAL CARRIAGE: A NEW MULTIPLEX PCR TO DETECT SCCMEC TYPES**  
F.S. Cavalcante, D.C. Ferreira, Y.C. Lyra, F. Monteiro, E.D. Abad, K.R.N. Santos, *Brazil*
- 14:05 **DIAGNOSIS OF CONGENITAL CYTOMEGALOVIRUS INFECTION ON DRIED BLOOD SPOTS: ALL PCR'S ARE NOT EQUAL!**  
A.C.T.M. Vossen, J.J.C. de Vries, E.C.J. Claas, C. Di Lorenzo, A.M. van Loon, *The Netherlands, UK*
- 14:12 **ACOUSTIC REFLECTOMETRY PERFORMED BY TRAINED NURSES IN DETECTING ACUTE OTITIS MEDIA IN YOUNG SYMPTOMATIC OUTPATIENTS**  
M.K. Laine, P.A. Tähtinen, A. Ruohola, *Finland*
- 14:19 **OPTIMIZATION OF THE ETIOLOGY OF VIRAL ACUTE GASTROENTERITIS - PROSPECTIVE MULTICENTER STUDY**  
Á. Oliveira, I. Martinho, C. Laranjeira, M. Pinheiro, L. Branco, F. Almeida, F. Branca, H. Antunes, *Portugal*
- 14:26 **USE OF NASOPHARYNGEAL STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE (SP) LOAD TO DEFINE PNEUMOCOCCAL ETIOLOGY OF COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA (CAP)**  
L. Terranova, C. Daleno, R. Tenconi, L. Castellazzi, L. Senatore, A. Zampiero, N. Principi, S. Esposito, *Italy*
- 14:33 **BACK TO THE FUTURE: A SYSTEMATIC METHODOLOGICAL REVIEW OF EMERGING APPROACHES FOR DETECTING RENAL SCARRING IN PEDIATRIC UTI**  
S. Leroy, J. Bacchetta, C. Stefanidis, P. Cochat, *France, Greece*
- 14:40 **BORDETELLA PERTUSSIS INFECTION IN PAEDIATRIC HEALTHCARE WORKERS**  
K.S. Cunegundes, M.I.M. Pinto, L.Y. Weckx, T.N. Takahashi, D.A.B. Kuramoto, *Brazil*
- 14:47 **DURATION OF GASTROINTESTINAL COLONIZATION BY EXTENDED-SPECTRUM B-LACTAMASE (ESBL)-PRODUCING ENTEROBACTERIAEAE AMONG YOUNG CHILDREN DISCHARGED FROM THE NEONATAL INTENSIVE CARE UNIT**  
E. Daich, V. Fleisher Sheffer, E. Aga, L. Salomon, L. Belavsky, D. Glikman, *Israel*
- 14:54 **QUALITY CARE IMPROVEMENT APPROACH TO REDUCE INFECTIONS IN CHILDREN WITH ACUTE LEUKEMIA**  
A. Lo Vecchio, M.A. Caiazzo, E. Nicastro, D. Mambretti, F. Chiatto, D. Russo, S. Crispo, L. Saggiomo, S. Viscovo, R. Cuccurullo, V. Poggi, A. Guarino, The Project was Sustained by a Group of Local Patient/Family Associations (Theotokos-ONLUS, Carmine Gallo-ONLUS and Fondazione Alessandro Pavesi), *Italy*
- 15:01 **AN APPROPRIATE INSERTION BUNDLE CAN MINIMIZE THE INCIDENCE OF CATHETER-RELATED BACTEREMIA IN A PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT**  
M. Pittiruti, G. Scoppettuolo, D.G. Biasucci, G. Conti, *Italy*
- 15:08 **THE EFFECT OF A SACCHAROMYCES BOULARDII ON THE DURATION OF DIARRHEA IN CHILDREN WITH ACUTE DIARRHEA IN TURKEY (PROBAGE STUDY)**  
E.C. Dinleyici, A. Kara, N. Dalgic, V. Arica, E. Temur, O. Timur-Metin, O. Turel, S. Guven, O. Yasa, M. Ozen, G. Tanir, M. Sancar, Z. Kurugol, G. Akca, M. Erguven, M. Eren, Y. Vandenplas, *Turkey*

