

J. Prieto¹
 J. Á. García-Rodríguez²
 J. Barberán³
 J. J. Granizo⁴
 M. P. Rodicio⁵
 J. González⁶

Un día en la Microbiología española. Estudio descriptivo de la actividad de los Servicios de Microbiología Clínica

¹Departamento de Microbiología
 Facultad de Medicina
 Universidad Complutense de Madrid
²Departamento de Microbiología
 Hospital Universitario
 Salamanca

³Servicio de Enfermedades Infecciosas
 Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla
 Madrid
⁴Grana Datos, S.L.
 Pozuelo de Alarcón
 Madrid

⁵Departamento de Odontología de Adultos
 Facultad de Ciencias de la Salud
 Universidad Europea de Madrid
 Villaviciosa de Odón (Madrid)
⁶Instituto de Estudios del Medicamento
 Madrid

Introducción. El laboratorio es una parte fundamental del trabajo de los Servicios de Microbiología Clínica (SMC). El objetivo de este estudio es medir la actividad de estos laboratorios.

Material y métodos. Encuesta autoadministrada sobre la actividad de un día de trabajo durante octubre de 2007.

Resultados. Los 36 hospitales reportaron 14.076 test, siendo el más solicitado la serología (30,3%), seguido por cultivo de orina (27,8%), hemocultivo (13,2%), muestras respiratorias (8%), heces (7,1%), uretra (5,8%), piel (5,3%) y líquido cefalorraquídeo (2,6%). Por tipo de microorganismo, el 73,2% de las muestras correspondía a bacterias (22,9% fueron positivas), el 8,9% a virus (17% de positivos), el 8,1% a hongos (rendimiento: 25,2%), el 5,5% a micobacterias (rendimiento: 5,9%) y a parásitos el 4,5% (positivos: 12,5%). Los sistemas automáticos han sido los más empleados en test de susceptibilidad (62,3%) seguidos de test de difusión (27,1%) y E-test (9,1%). El 5,6% de los antibiogramas demostraron resistencia *in vitro* a los antibióticos. Se han identificado hongos en 108 aislamientos, siendo los más frecuentes *Candida* (85,1%) y *Aspergillus* (8,3%). El origen de estas muestras es: vías respiratorias bajas (32,4%), aparato genital (24,1%), orina (10,2%), sangre (10,2%) y piel (10,2%). Se han empleado 12 técnicas de identificación; las más frecuentes han sido las morfológicas (54,8%) y bioquímicas (39,7%). Por servicios se remitieron de Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) (20,4%), Cirugía (16,7%), Medicina (29,6%) y Atención Primaria (18,5%).

Discusión. Aunque se ha medido la carga de trabajo de los laboratorios, no se evaluaron aspectos como el procesamiento de los especímenes, la asesoría o la investigación.

Palabras clave:

Laboratorio. Hongos. Actividad. Asistencia. Organización.

Rev Esp Quimioter 2008;21(4):206-212

Este trabajo ha sido realizado con la colaboración de laboratorios Pfizer.

Correspondencia:
 Juan J. Granizo
 Grana Datos, S.L.
 Demetrio de la Guerra, 4
 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
 Correo electrónico: jjgranizo@ya.com

A day in Spanish microbiology. Descriptive study of the activity of the clinical microbiology departments

Introduction. The laboratory is an essential part of the work in the Clinical Microbiology Department. This study has aimed to measure the activity of these laboratories.

Material and methods. A survey was self-administered on the activity occurring during one work day by each hospital in October 2007.

Results. Thirty six hospitals reported 14,076 tests. Serology was the most frequently reported test (30.3%) followed by urine culture (27.8%), blood tests (13.2%), respiratory tract samples (8%), feces (7.1%), urethral (5.8%), skin (5.3%) and cerebrospinal fluid (2.6%). According to species, 73.2% of the isolates were bacteria (22.9% were positive), 8.9% were virus (17% positive), fungi 8.1% (25.2% positive), and 5.5% mycobacterias (5.9% were positive) and parasite 4.5% (12.5% positive). Susceptibility test were performed by automatic methods (62.3%) followed by diffusion test (27.1%) and E-test (9.1%). A total of 5.6% of the susceptibility tests showed *in vitro* resistance to antibiotics. Fungi were identified in 108 isolates. *Candida* and *Aspergillus* were the most frequent genus (85.1% and 8.3%, respectively). Origins of the samples were: lower respiratory tract (32.4%), genital tract (24.1%), urine (10.2%), blood (10.2%) and skin (10.2%). Twelve identification techniques were used, the most frequent being the morphological test (54.8%) and biochemical test (39.7%). Broken down by departments, 20.4% were sent from the ICU, 16.7% from surgery, 29.6% from medicine and 18.5% from primary care.

Discussion. Although the workload of the laboratories has been measured in this work, aspects such as specimen manipulation, clinical advice and research were not considered.

Key words:

Laboratory. Fungi. Activity. Assistance. Organization.

INTRODUCCIÓN

Desde la llegada del método empírico a la Medicina con Claude Bernard a mediados del siglo XIX, el laboratorio se ha convertido en una herramienta fundamental para la práctica de la Medicina¹.

En los últimos tiempos se han producido importantes cambios en la concepción del laboratorio de Microbiología Clínica, que ha centralizado sus recursos y aumentando el número de técnicas de tecnología avanzadas para las que no siempre existe personal cualificado. A todo ello se une la constante preocupación por reducir los costes². Sin embargo, el laboratorio constituye una labor central en la práctica de los Servicios de Microbiología hospitalarios, que es posiblemente la más cuantificable de todas².

Con el objetivo de describir la actividad real de estos laboratorios, tanto en el volumen de muestras estudiadas como en el tipo de técnicas empleadas, se ha diseñado este estudio; el objetivo secundario consisten en describir con detalle la parte de este trabajo relacionada con el aislamiento de hongos de interés clínico.

MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño del estudio es observacional, transversal y no comparativo. Las variables se recogieron a través de un cuestionario estructurado al que se tenía acceso a través de la web de la Sociedad Española de Quimioterapia (www.seq.es). Esta encuesta fue cumplimentada de manera libre por 36 hospitales españoles que reportaron la actividad de un único día de trabajo durante el mes de octubre de 2007.

Los resultados se incluyeron en una hoja de cálculo Excel y fueron analizados mediante el programa de cálculo estadístico SPSS V14 (SPSS Inc, Chicago IL).

Se emplearon estadísticos descriptivos para el análisis de las variables contempladas en el estudio: porcentajes para las variables cualitativas, media y desviación típica (DT) para las variables cuantitativas. Se establecieron correlaciones entre las variables mediante el coeficiente de correlación no canónico de Spearman. Las comparaciones entre grupos se han establecido mediante test no paramétricos (Mann-Whitney para dos grupos y Kruskal-Wallis si se comparan más de dos grupos) en las variables cuantitativas y test de la chi cuadrado o test exacto de Fisher cuando las variables eran cualitativas.

RESULTADOS

Se obtuvieron resultados de 36 centros hospitalarios de 14 comunidades autónomas (tabla 1). Según datos oficiales³ el rango del número de camas de estos centros osciló entre 302 y 1.730, con una mediana de 895 camas (recorrido intercuartílico: 583-1.192). Estos datos se emplearon para distribuir los centros en cuartiles (n=9) ordenados de menor a

mayor número de camas con el fin de comparar la actividad de los centros según su tamaño.

El trabajo del laboratorio de Microbiología

Se han reportado 14.076 determinaciones analíticas con una media de 391 peticiones analíticas por centro (DT: 174,5), lo que equivale a 0,463 peticiones por cama. Mientras que la correlación entre número de análisis y camas es

Tabla 1 Centros participantes por comunidad, ciudad y número de camas disponibles

Centro	Comunidad	N.º de test	N.º de camas
H. Universitario Puerta del Mar (Cádiz)	Andalucía	298	777
H. Reina Sofía (Córdoba)	Andalucía	307	1.306
H. Clínico Universitario S. Cecilio (Granada)	Andalucía	350	619
H. Virgen de las Nieves (Granada)	Andalucía	295	1.075
H. Universitario Miguel Servet (Zaragoza)	Aragón	526	1.306
H. Universitario Lozano Blesa (Zaragoza)	Aragón	372	834
H. Universitario de Asturias (Oviedo)	Asturias	317	1.389
H. Universitario Dr. Negrín (Las Palmas)	Canarias	574	913
H. Universitario de Canarias (Santa Cruz de Tenerife)	Canarias	302	934
Complejo Asistencial de León	Castilla y León	391	1.021
H. Clínico de Salamanca	Castilla y León	437	1.124
H. Sta. Bárbara (Soria)	Castilla y León	144	355
H. Clínico Universitario de Valladolid	Castilla y León	262	777
H. Virgen de la Salud (Toledo)	Castilla-La Mancha	505	745
H. Clínic de Barcelona	Cataluña	775	774
H. Universitario de Bellvitge (Barcelona)	Cataluña	310	958
H. Vall d'Hebron (Barcelona)	Cataluña	487	1.393
H. de Donostia	País Vasco	734	1.190
H. de Galdakao-Usansolo	País Vasco	376	447
H. Infanta Cristina (Badajoz)	Extremadura	224	933
Complejo Hospitalario Xeral-Calde de Lugo	Galicia	283	735
Complejo Hospitalario de Orense	Galicia	386	926
Complejo Hospitalario de Pontevedra	Galicia	458	604
H. Xeral de Vigo	Galicia	744	1.252
Complejo Hospitalario de Santiago	Galicia	401	1.571
H. Clínico San Carlos (Madrid)	Madrid	634	1.193
H. Universitario 12 de Octubre (Madrid)	Madrid	487	1.369
H. Universitario Gregorio Marañón (Madrid)	Madrid	689	1.730
H. Universitario Puerta de Hierro (Madrid)	Madrid	242	577
H. Virgen de la Arrixaca (Murcia)	Murcia	502	877
Clínica Universitaria de Navarra (Pamplona)	Navarra	177	400
H. de Navarra (Pamplona)	Navarra	197	500
H. Virgen del Camino (Pamplona)	Navarra	111	502
H. General de Castellón	Valencia	354	575
H. Arnau de Vilanova (Valencia)	Valencia	208	302
H. Gral. Universitario de Alicante	Valencia	217	378

significativa y de signo positivo ($r=0.595$; $p<0,001$), la razón entre número de análisis/número de camas se correlaciona en sentido inverso ($r=-0,453$; $p=0,006$) con el número de camas del centro.

Los hospitales con menos de 895 camas presentan 0,541 peticiones/cama frente a los hospitales con más de 895 camas con 0,386 peticiones/día ($p=0,010$). El rango de la variable número de peticiones/número de camas es grande: entre 0,221 (Hospital Virgen del Camino) y 1,001 (Hospital Clínic de Barcelona).

Tipo de prueba

La serología es el test más frecuentemente realizado ($n=4.266$; 30,3% del total de las peticiones, con una media de 125,5 solicitudes por día y una desviación típica de 73,8), seguido por el cultivo de orina ($n=3910$; 27,8%; $108,6 \pm 52,5$) y el hemocultivo ($n=1856$; 13,2%; $51,6 \pm 41,3$). A cierta distancia de estas tres pruebas se encuentran los cultivos de muestras respiratorias ($n=1133$; 8%; $31,5 \pm 19,1$), heces ($n=999$; 7,1%; $27,8 \pm 18,6$), uretra y cuello uterino ($n=810$; 5,8%; $23,1 \pm 15,9$), exudados de piel y tejidos blandos ($n=742$; 5,3%; $22,5 \pm 17,7$) y, por último, los cultivos de tejidos o zonas estériles como líquido cefalorraquídeo o articular ($n=360$; 2,6%; $10,0 \pm 11,1$). No se encontraron diferencias significativas entre las proporciones de los diversos test solicitados según el tamaño del centro.

Muestras procesadas por microorganismo

El 73,2% de las muestras procesadas correspondían a bacterias (media: 263,1; DT: 139). Por orden de frecuencia siguen los virus (8,9%; $31,9 \pm 40,4$), hongos (8,1%; $29 \pm 34,7$), micobacterias (5,5%; $19,6 \pm 13,4$) y, por último, parásitos (4,5%; $16 \pm 16,8$). Como puede deducirse por las desviaciones típicas, la variabilidad entre centros es acusada, aunque no hay diferencias en las proporciones de especies según el tamaño de los centros.

El rendimiento diagnóstico de las pruebas por microorganismo ha sido diferente, ya que en el caso de hongos y bacterias se han obtenido un 25,2 y un 22,9% de test positivos, respectivamente, sin diferencia significativa ($p=0,088$). Las muestras de virus y parásitos ofrecieron rendimientos del 17 y 12,5%, respectivamente, estadísticamente diferentes entre sí ($p=0,015$) y de los obtenidos en bacterias y hongos ($p<0,001$). El rendimiento de los test en micobacterias ha sido el más bajo (5,9%) y ha diferido estadísticamente de los otros resultados ($p<0,001$).

Procedencia de las muestras por servicio

Los resultados se ofrecen en la tabla 2. Se observa una importante variabilidad entre centros no asociada a su ta-

Servicio	N	Servicios de procedencia de las muestras		
		Media	Desviación típica	Frecuencia relativa (%)
Urgencias	926	24,5	37,8	8,0
Reanimación	302	8,7	31,9	3,1
Unidades de Cuidados				
Intensivos	733	21,6	19,3	7,7
Cirugía General	473	13,9	11,9	5,2
Cirugía Ortopédica y Traumatología	188	5,4	6,1	2,0
Pediatría	823	23,5	36,3	6,8
Medicina Interna	1.547	44,2	66,6	12,4
Cardiología	130	3,8	6,1	1,9
Nefrología	578	17,0	16,7	5,1
Neumología	412	12,1	10,5	4,3
Hematología	348	10,2	10,1	3,4
Oncología	215	6,3	7,9	1,9
Ginecología	852	25,1	28,5	6,8
Oftalmología	30	0,9	1,6	0,3
Dermatología	72	2,1	2,4	0,8
Otros	3.345	98,4	111,8	24,8
Total	14.076			100,0

maño. La categoría más frecuente ha sido la de «otros servicios», donde se agrupan tanto unidades de internamiento de agudos como de Atención Primaria, servicios centrales (Medicina preventiva) o centros de geriatría y hospitales de día.

Sistema de identificación

Se obtuvieron resultados de 2.277 muestras. De este total, 1.532 (67,3%) se procesaron con sistemas automáticos (la media de análisis por centro fue de 42,6, con una desviación típica de 26,4), mientras que 745 (32,7%) lo hicieron por sistemas manuales ($20,7 \pm 30,7$). En cuatro centros (11,1%) no se realizó procesamiento manual de las muestras y en uno no se emplearon sistemas automatizados, por tanto una gran mayoría de los centros participantes (86,1%) emplearon ambos procedimientos. Aunque se observa cierta tendencia a que los hospitales de menor tamaño empleen sistemas manuales, esta diferencia no alcanza la significación estadística.

Estudios de sensibilidad antibiótica

El corte de estudio recabó 2.481 test de sensibilidad antibiótica, lo que supone una media de 68,9 por centro, con una DT de 40,2. Los métodos automatizados fueron los más

frecuentes (62,3%), seguidos de los de difusión (27,1%) y de CMI/E test (9,1%). Sólo en el 1,5% de las muestras se emplearon otros procedimientos. La mayor parte de los hospitales usaron al menos dos técnicas para hacer los estudios de sensibilidad. Sólo cinco centros (13,9%) utilizaron, además de las tres técnicas citadas, otras auxiliares. Tres hospitales sólo empleaban una técnica para los estudios de sensibilidad (dos con sistemas automáticos y uno con difusión en agar). Once centros (30,6%) sólo disponían de dos técnicas. En resumen, los procedimientos más habituales son los automatizados (empleado en el 91,7% de los hospitales), mientras que el 88,9% utilizaron difusión en agar y el 72,2% E-test.

Aislamientos resistentes

En total 138 aislamientos (5,6% de todos los cultivos con antibiograma realizados) demostraron resistencia *in vitro* a los antibióticos con alguna relevancia clínica. La mayor parte de los mismos correspondieron a *Staphylococcus aureus* resistentes a la meticilina (SAMR) (50,0%) seguidos de especies productoras de betalactamasas de espectro extendido, entre ellas *E. coli* (26,8%) y *Klebsiella* (10,1%). En el 13% restante se aislaron otras especies, como *Acinetobacter baumannii* y *Enterococcus*. Mientras que las bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido se encontraron por igual en los centros hospitalarios sin importar su tamaño, en el caso de SAMR hubo diferencias significativas ($p = 0,036$); la frecuencia de aislamientos aumenta según crece el tamaño del centro.

Detección de antígenos

La identificación de antígenos se realizó en 789 muestras, con una media de 21,9 muestras por centro (DT: 19,4). La determinación más frecuente fue la de galactomanano (29,2% de las solicitudes, con un 44,3% de resultados positivos). Estos resultados han sido sesgados por un centro que aportó 88 muestras, todas positivas. Eliminando este hospital de los análisis se obtuvieron 142 determinaciones de galactomanano, lo que supone un 20,5% de todas las detecciones de antígenos, con un 9,9% de resultados positivos. De las 701 determinaciones restantes, el 21,7% se hicieron sobre toxina de *Clostridium difficile* (con un 9,9% de resultados positivos). Las determinaciones de antígeno de *Streptococcus pneumoniae* en la orina le siguieron en frecuencia, seguidas de las determinaciones de antígeno de *Legionella* en la orina, con un 21 y un 19,7%, respectivamente. Los rendimientos diagnósticos fueron del 10,2 y del 2,9%, respectivamente. Un 13,6% de las peticiones se hizo sobre lavados broncoalveolares con el fin de identificar virus respiratorios (8,8% de positivos) y en el 3,8% restante se solicitaron otros antígenos (63% de positivos).

Sin considerar el grupo «otros antígenos», las diferencias entre rendimientos diagnósticos fueron significativas comparando *Legionella* con todos los demás.

Serología

Entre las 4.310 serologías reportadas se solicitaron 10.161 técnicas diferentes (2.357 técnicas por serología). La media de determinaciones por centro es de 119,7 serologías (DT: 75,1), con 282,3 técnicas medias por centro (DT: 274,9).

Biología molecular

Se obtuvieron 1.069 determinaciones analíticas de biología molecular, con una media de 29,7 peticiones por centro (DT: 25,5). En un hospital no se realizó ninguna determinación de biología molecular en el día en el que se realizó el corte y en otros siete centros el número de determinaciones no superó las 10 peticiones en el día del estudio. Se emplearon 1.095 técnicas, lo que indica una técnica por muestra.

Aislamientos de hongos

Se han identificado hongos de interés clínico en 108 aislamientos, de los que *Candida* ha sido el género más frecuentemente aislado (85,1%), seguido de *Aspergillus* (8,3%). La distribución por especies aparece en la tabla 3.

El principal origen de estas muestras ha sido el de las vías respiratorias bajas, incluidos aspirado traqueobronquial y esputo (32,4%), aparato genital (24,1%), orina (10,2%), sangre (10,2%) y piel (10,2%). Un 13% de las muestras se obtuvo de otros orígenes. La distribución del origen de las muestras por especie aparece en la [tabla 3](#).

Se han empleado 12 técnicas de identificación, de las que 4 han sido morfológicas (cultivo, examen macroscópico, test de filamentación y otras), 7 bioquímicas, basadas en enzimas (CHROMagar y placa cromogénica), en asimilación de nutrientes (auxonograma y auxacolor), semiautomáticas (API, Viteck) o automáticas, y por último sólo 1 inmunológica.

En tres muestras no se identificó la técnica de laboratorio. En el recuento total, las técnicas morfológicas fueron las más frecuentes (54,8%), seguido de las técnicas bioquímicas (39,7%). Sólo se emplearon técnicas de base inmunológica en el 5,6% de los casos. En 56 aislamientos sólo se usaron técnicas morfológicas (51,8% del total) y en 7 (6,5%) se combinaron técnicas inmunológicas y bioquímicas a la vez; en 4 aislamientos se aunaron técnicas bioquímicas y morfológicas (3,7%). Treinta y ocho aislamientos sólo fueron procesados por métodos bioquímicos (35,2%). El resumen de las técnicas de laboratorio por especie aparece en la tabla 4.

Las UCI constituyeron el principal origen de las muestras ($n = 22$; 20,4%), mientras que los servicios quirúrgicos fueron fuente de 18 aislamientos (16,7%), 32 aislamientos se originaron en varios servicios de Medicina (29,6%) y 20 provinieron de Atención Primaria (18,5%). Dieciséis aislamientos

Tabla 3		Aislamiento de hongos por especie y origen de la muestra						
	N.º (%)	Aspirado traqueobronquial	Espujo	Exudado genital	Orina	Sangre	Piel	Otros*
<i>Aspergillus fumigatus</i>	5 (4,6%)	2	3	—	—	—	—	—
<i>Aspergillus flavus</i>	1 (0,9%)	—	1	—	—	—	—	—
<i>Aspergillus</i> spp.	3 (2,8%)	—	3	—	—	—	—	—
<i>Candida albicans</i>	66 (61,1%)	9	9	21	6	6	4	11
<i>Candida glabrata</i>	10 (9,3%)	1	—	1	4	2	—	2
<i>Candida krusei</i>	5 (4,6%)	2	1	—	—	1	—	1
<i>Candida parapsilosis</i>	3 (2,8%)	1	—	—	—	1	1	—
<i>Candida</i> spp.	6 (5,6%)	—	1	4	—	—	1	—
<i>Candida tropicalis</i>	2 (1,9%)	1	—	—	1	—	—	—
<i>Fusarium</i>	1 (0,9%)	—	—	—	—	1	—	—
<i>Malassezia furfur</i>	1 (0,9%)	—	—	—	—	—	1	—
<i>Scedosporum apiospermum</i>	1 (0,9%)	—	1	—	—	—	—	—
<i>Trichophyton rubrum</i>	4 (3,7%)	—	—	—	—	—	4	—
Total	108	16 (14,8%)	19 (17,6%)	26 (24,1%)	11 (10,2%)	11 (10,2%)	11 (10,2%)	14 (13,0%)

*Otros: incluye seis exudados orofaríngeos, cuatro exudados de herida quirúrgica, dos biopsias gástricas, un cultivo de heces y uno de líquido peritoneal.

tos (14,8%) se obtuvieron de servicios médico-quirúrgicos, fundamentalmente Obstetricia y Ginecología.

Todos los aislamientos de *Aspergillus* (n=9) provenían de muestras de origen respiratorio; el esputo (n=7; 77,8%) era

la más frecuente. Se obtuvo un aislamiento mediante lavado broncoalveolar (11,1%) y otro por broncoaspiración (11,1%). La técnica de identificación más empleada en *Aspergillus* fue el cultivo (n=7; 77,8%). El origen de las muestras, según el servicio de procedencia, fue variado, con 7 aisla-

Tabla 4		Técnica de identificación por especie de hongos aislados				
Técnica de identificación	N.º (%)	<i>A. fumigatus</i> (n=5)	Otros <i>Aspergillus</i> (n=4)	<i>C. albicans</i> (n=66)	Otras <i>Candidas</i> (n=26)	Otras especies (n=7)
Morfológicas	69 (54,8%)	5	4	39	13	8
Cultivo	46 (36,5%)	3	4	25	10	4
Test de filamentación	13 (10,3%)	—	—	10	3	—
Otras	7 (5,6%)	1	—	3	—	3
Examen macroscópico	3 (2,4%)	1	—	1	—	1
Bioquímicas	50 (39,7%)	0	0	33	17	0
Enzimáticas	28 (22,2%)	—	—	22	6	—
Asimilación de nutrientes	5 (4,0%)	—	—	1	4	—
Semiautomáticas	15 (11,9%)	—	—	9	6	—
Automáticas	2 (1,6%)	—	—	1	1	—
Inmunológicas	7 (5,6%)	0	0	3	4	0
Total	126 (100%)	—	—	—	—	—

mientos de servicios médicos (infectología, hematología y medicina interna) y 1 de Cuidados Intensivos y Dermatología, respectivamente.

En el caso de *Candida* se han identificado cinco especies del género, de las que *Candida albicans* ha sido la más frecuentemente aislada (71,7%), mientras que las otras cuatro especies (*C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*, *C. krusei*) y los aislamientos a los que no se pudo filiar especie suponen sólo el 28,3% restante, con 10, 3, 2, 5 y 6 aislamientos, respectivamente. En la comparación entre *C. albicans* y las otras especies se observa que *C. albicans* se aisló con más frecuencia en exudados vaginales que las otras especies (31,8 frente al 19,2%; $p=0,277$) y en exudados de herida quirúrgica (6,1 frente al 0%; $p=0,574$). Por el contrario, *C. albicans* se encontró con menos frecuencia en las muestras de sangre y catéter que las otras especies (9,1 frente al 15,4%; $p=0,460$) o las muestras de orina (9,1 frente al 19,2%; $p=0,281$). Las muestras del aparato respiratorio superior (27 frente al 26,9%; $p=0,972$) o inferior (4,5 frente al 11,5%; $p=0,345$) se repartieron de manera similar entre las diversas especies de *Candida* recogidas. Ninguna de estas diferencias alcanzó significación estadística.

El servicio donde estas muestras se recogieron no ha diferido de manera estadísticamente significativa en Atención Primaria, donde se recogió un 22,7% de las muestras de *C. albicans* frente a un 7,7% de las muestras de otras especies de *Candida*, ni en servicios quirúrgicos (19,7 frente al 19,2%, respectivamente), médicos (27,3 frente al 19,2%, respectivamente) o médico-quirúrgicos (13,6 frente al 15,4%, respectivamente). Sí se encontraron diferencias cuando la procedencia era la UCI, pues un 16,7% de las muestras de *C. albicans* se extrajo de este origen frente a un 38,7% de muestras de otras especies de *Candida* ($p=0,025$).

DISCUSIÓN

Este estudio supone una aproximación para conocer el trabajo realizado por los laboratorios de Microbiología Clínica a través de una muestra de hospitales de toda España durante un único día de trabajo. El sencillo diseño adoptado ha supuesto algunas limitaciones: el cuestionario se ha respondido de manera libre y el estudio recoge sólo un día de trabajo, con lo que los datos pueden verse afectados por las variaciones estacionales que algunas enfermedades infecciosas presentan como *Legionella* o *S. pneumoniae* o por brotes nosocomiales de SARM o *Aspergillus fumigatus*.

Cabe destacar dos aspectos en el análisis estadístico: en primer lugar, el número de muestras procesadas por cama ha sido significativamente mayor en los hospitales de menor tamaño (con menos de 891 camas). Estas diferencias pueden deberse a la organización del trabajo en los centros de menor tamaño, que pueden recoger buena parte de los especímenes recogidos en Atención Primaria.

En segundo lugar no se han encontrado diferencias entre centros por su tamaño cualitativamente hablando en ninguna de las variables analizadas. Este hecho puede explicarse en parte por la pequeña muestra recibida (36 hospitales). Sin embargo, se han descrito importantes diferencias entre centros en las técnicas disponibles, pero no asociadas estadísticamente al tamaño del centro. La variabilidad entre centros en todas las variables del estudio ha sido considerable.

Es la primera vez que en España se realiza un estudio de estas características, por lo que no es sencillo comparar los resultados obtenidos. De algunas referencias extraídas del Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE), que presenta un diseño similar realizado con una encuesta autorrealizada en un corte de un día, se pueden extraer algunas conclusiones⁴. El rendimiento medio de las pruebas de laboratorio de Microbiología de este estudio es del 66,9% (82,3% para las infecciones nosocomiales y 57,4% para las comunitarias). Estos rendimientos son mucho más altos que los detectados en este estudio (en hongos y bacterias se ha obtenido un 25,2 y un 22,9%, respectivamente), lo que podría explicarse porque las muestras del EPINE se limitan a pacientes ingresados, mientras que este estudio ha recogido muestras de todo tipo, incluyendo Atención Primaria, servicios centrales y pacientes hospitalarios que no han generado estancia hospitalaria (hospital de día, consultas, etc.), en los que el valor predictivo positivo de la prueba diagnóstica es mucho menor.

Otro de los aspectos comparables con el EPINE es la proporción de especies recogidas. Mientras que en este estudio bacterias, hongos y virus supusieron un 73,2, 8,1 y 8,9%, respectivamente, en el corte transversal del EPINE se identificaron en un 78, 7,4 y 10,6% proporciones muy similares. En lo que respecta a micobacterias y parásitos, el presente estudio ha identificado un 5,5 y 4,5% del total de las muestras, respectivamente, en comparación con el 2,4 y 0,5% del EPINE, respectivamente. Estas diferencias son relativamente pequeñas y se pueden explicar por la distinta metodología de ambos estudios.

Entre los hongos de interés clínico *Candida* ha sido el género más frecuentemente aislado (85,1%), al igual que en el estudio EPINE (90,1%), seguido de *Aspergillus* (8,3 frente al 6,9% en el EPINE).

A pesar de la diferente metodología empleada se observa que los datos de ambos estudios coinciden considerablemente, lo que demuestra la validez de la medición.

Este estudio ha permitido describir el trabajo de los laboratorios de Microbiología Clínica de los hospitales, pero el laboratorio es sólo una parte, fundamental y posiblemente la más mensurable, de la tarea realizada por los servicios de Microbiología. No se han considerado aspectos tan importantes como el manejo de los especímenes^{5,6} o la posterior elaboración de los resultados, incluida la labor de asesoría^{2,7} que presta el microbiólogo al médico asistencial. Se debe resaltar que la Microbiología en España es una de las disciplinas con mayor

volumen de publicaciones a nivel global según el Institute for Scientific Information (ISI)⁸. Según esta fuente, el 4,63% de los artículos indexados sobre Microbiología entre 2002 y 2006 tenía al menos un autor de procedencia española, lo que está por encima de la media (un 3,25% de los artículos de todas las disciplinas tienen al menos un autor español), y es la única rama de las ciencias de la salud en la que España tiene relevancia por número de publicaciones junto con la Medicina Clínica, aunque en ese caso por su índice de impacto. El papel de los laboratorios de Microbiología tanto en la investigación como en salud pública es fundamental⁹.

AGRADECIMIENTOS

A la doctora María José Giménez y al doctor Lorenzo Aguilar por la lectura crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lain Entralgo P. Historia de la medicina. Barcelona: Masson, 2004.
2. Perea EJ. La Microbiología Clínica en el siglo XXI. Un nuevo escenario. *Enferm Infecc Microb Clin* 2003;21:2-6.
3. Ministerio de Sanidad y Consumo. Catálogo Nacional de Hospitales. En: www.msc.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServicios/SNS/hospitales/home.htm.
4. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. EPINE, 2005. Informe global versión 15.0. En: www.mpsp.org/mpsp/EPINE06/EPINE_Espana_2005.pdf.
5. García-Irure JJ, Sanchiz JR, Valcayo A, Astier P. Programa de mejora de un servicio de Microbiología: de la automatización hacia la consultoría clínica. *Enferm Infecc Microb Clin* 2002;20:326-31.
6. Schiffman RB. Strategies for quality management in clinical microbiology. *Clin Lab Med* 1995;15:437-46.
7. Soriano F. Por quién doblan las campanas. *Enferm Infecc Microb Clin* 2007;25:225-6.
8. Thomson scientific. Science in Spain, 2002-06. En: http://in-cites.com/research/2007/september_3_2007-2.html.
9. Muñoz I, Vanaclocha H, González F. La importancia de las redes microbiológicas en el control de las resistencias bacterianas. *RedMIVA. Rev Esp Quimioterap* 2007;20:193-202.