

Exposición a agentes de riesgo biológico en trabajadores chilenos. Reporte del Centro de Información Toxicológica de la Pontificia Universidad Católica de Chile (CITUC)

PATRICIA CERDA¹, SANDRA CORTÉS², MARLI BETTINI^{1,4},
JUAN JOSÉ MIERES¹, ENRIQUE PARIS¹, JUAN CARLOS RÍOS^{1,3}

Exposure to occupational biological risks. Experience of a toxicology information center

Background: Exposure to Biological Agents during work is an emergent type of occupational risk. **Aim:** To characterize occupational biological risk exposure among Chilean workers which have been registered by the Toxicology Information Center, between January 2006 and December 2009. **Material and Methods:** All incoming calls reporting exposure to biological agents during the studied period were analyzed. The information obtained from the caller was registered using the Communication Record Instrument of the WHO International Programme on Chemical Safety (IPCS INTOX). **Results:** In the studied period, 77 calls were received. The mean age of exposed patients was 35 ± 15 years and 57% of them were females. The most common involved agents were vaccines for veterinary use (42%) followed by *Loxosceles laeta* bites in 16%. The main routes of exposure were injections, cuts and needle stick injuries in 39% and stings and bites in 38%. The highest exposure rates were observed in Southern Chile due to self-inoculation of veterinary vaccines used in the salmon industry (22.7/100.000 actual workers). Fifty-eight percent of calls were from health care workers, and 51% of them were from health care facilities. Sixty percent of exposures occurred during summer and spring. There was a fourfold higher risk of calls involving women exposed to bites or stings (odds ratio (OR) 4.5 (CI₉₅ 1.5-13.9, $p < 0.01$). Men had a fourfold higher risk of being exposed to vaccines or medications for veterinary use (OR 4.2, CI₉₅ 1.4-12.6 $p < 0.01$). **Conclusions:** Most calls involving an exposure to a biological agent were caused by self-inoculation of veterinary medications.

(Rev Med Chile 2014; 142: 443-450)

Key words: Epidemiology; Occupational Exposure; Risk; Vaccines.

Se entiende por riesgo biológico ocupacional la exposición en el lugar de trabajo a agentes vivos capaces de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad¹. Estos agentes abarcan variados microorganismos (virus, bacterias, parásitos, hongos, cultivos celulares, etc.), toxinas y alérgenos que pueden perjudicar la salud. Este riesgo laboral se considera “emergente”²⁻³, debido

a que es un “nuevo riesgo”, generado por características del trabajo, anteriormente desconocido o menos evidente².

La transmisión ocupacional de enfermedades infecciosas es responsable de un estimado de 320.000 muertes/año a nivel mundial y de 5.000 muertes/año en la Unión Europea⁴. En Chile la información es escasa en cuanto a exposiciones

¹Centro de Información Toxicológica y de Medicamentos (CITUC). Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.

²Departamento de Salud Pública. Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.

³Departamento de Laboratorios Clínicos. Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.

⁴Departamento de salud del niño y del adolescente, Escuela de Enfermería, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.

Los autores declararon no tener conflictos de intereses.

Recibido el 17 de enero de 2013, aceptado el 10 de abril de 2014.

Correspondencia a:
Dr. Juan Carlos Ríos.
Centro de Información Toxicológica y de Medicamentos, Escuela de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile (CITUC).
Marcoleta 446. Santiago Centro, Chile.
Teléfono: (56-2) 23543194.
jcrios@med.puc.cl

ocupacionales y daños a la salud⁵. La información oficial se refiere únicamente a intoxicación por plaguicidas, cuya notificación es obligatoria desde el año 2004⁶.

La existencia de riesgo biológico y su conocimiento es relevante en el ambiente laboral debido al contacto con agentes altamente peligrosos, diferentes tipos de exposición, falta de valores límite, presencia de trabajadores con un sistema inmunitario defectuoso y, por lo tanto, más susceptibles al riesgo⁷.

En diversos y numerosos lugares de trabajo los trabajadores pueden exponerse a agentes de riesgo biológico⁷⁻⁸. Los grupos de mayor riesgo corresponden a personal de la salud, personal de laboratorios, trabajadores agrícolas, trabajadores en contacto con animales y veterinarios³⁻⁹⁻¹⁰.

Según la Encuesta Nacional de Empleo, Calidad de Vida, Trabajo y Salud (ENETS) 2009-2010, aplicada sobre una muestra representativa compuesta por 9.503 trabajadores chilenos (62,7% sexo masculino), 12,7% se expone a agentes de riesgo biológico laboral, lo que corresponde a 1.207 trabajadores¹¹.

Si se calcula 12,7% de la fuerza laboral ocupada a nivel nacional, que corresponde a 7.589.410 trabajadores¹², se obtiene que 963.855 trabajadores en Chile podrían estar expuestos a agentes de riesgo biológico en su lugar de trabajo.

El objetivo de este estudio fue caracterizar las exposiciones a agentes de riesgo biológico ocupacional en trabajadores chilenos registradas por el Centro de Información Toxicológica y de Medicamentos (CITUC) durante el período comprendido entre el 1° de enero de 2006 y el 31 de diciembre de 2009.

Material y Método

Se realizó un estudio descriptivo del total de llamados telefónicos por exposición a agente de riesgo biológico en el lugar de trabajo registrados por el CITUC durante el período comprendido entre el 1° de enero de 2006 y el 31 de diciembre de 2009. Estos llamados a CITUC se generaron de manera voluntaria. Cada llamado fue atendido por un profesional y registrado en la base de datos del Centro. La información aportada por la persona que realizó el llamado o interlocutor se obtuvo a través de la aplicación del instrumento *Commu-*

*nication Record*¹³, del *International Programme on Chemical Safety* (IPCS INTOX) de la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹⁴.

El CITUC funciona 24 h del día, todos los días del año y tiene cobertura para todo el territorio nacional, por lo tanto, todo llamado que se generó durante el período mencionado fue atendido y registrado con el mismo protocolo, utilizando el mismo instrumento.

Se analizaron las variables: exposición a agente de riesgo biológico laboral, edad por grupo (14-20, 21-39, 40-60, 61-70 años), sexo (femenino-masculino), agente (de acuerdo al criterio de Dutkiewicz et al, 2011¹⁵ y Dutkiewicz et al, 1988¹⁶), vía de exposición (inhalatoria, cutánea, digestiva, ocular, inyecciones y lesiones corto-punzantes, picadura-mordedura), interlocutor o persona que realiza el llamado a CITUC (trabajador, empleador, personal de salud, compañero de trabajo, familiar), lugar de procedencia del llamado (recinto hospitalario, trabajo, hogar, atención primaria, consulta externa, clínica veterinaria), región (de acuerdo a la nueva distribución político-administrativa del país) y estación del año (otoño, invierno, primavera, verano).

Las variables categóricas se describen según distribución de frecuencias y porcentajes y la variable numérica edad por el promedio y su desviación estándar.

A través de tablas de contingencia se exploró la asociación entre sexo y los agentes de riesgo biológico más relevantes. Se aplicó el estadístico χ^2 para comparación de proporciones. Se calcularon *Odds Ratios* (OR) con sus respectivos intervalos de confianza a 95% para estimar la magnitud de la asociación entre variables de interés. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.

Se utilizó información epidemiológica aportada por la ENETS¹¹ y por el Instituto Nacional de Estadísticas¹² para obtener una aproximación de la población en riesgo de exposición a agentes de riesgo biológico ocupacional y para calcular tasas de exposición según región.

Resultados

Durante el período descrito, el CITUC recibió 77 llamados por exposición a agentes de riesgo biológico en el lugar de trabajo, las que representan 4,3% del total de exposiciones a tóxicos laborales

Tabla 1. Distribución de trabajadores expuestos a agentes de riesgo biológico ocupacional según grupo de edad y sexo

Grupo de edad (años)	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino		%	(n)
	%	(n)	%	(n)	%	(n)
14 - 20	11,7	(9)	6,5	(5)	18,2	(14)
21 - 39	29,9	(23)	18,2	(14)	48,1	(37)
40 - 60	10,3	(8)	16,9	(13)	27,2	(21)
61 - 70	5,2	(4)	1,3	(1)	6,5	(5)
Total	57,1	(44)	42,9	(33)	100,0	(77)

registradas durante el mismo período (n = 1.774), ocupando el tercer lugar después de agentes químicos y de uso industrial (63,1%) y plaguicidas y productos de uso agrícola (31,6%).

En relación a la distribución según sexo, se observó predominio del sexo femenino (57,1%). La edad promedio fue 34,8 años (DE: 14,5) con un rango entre 17 y 70 años. El 48,1% de los trabajadores tenía edad entre 21 y 39 años (Tabla 1).

Con respecto a la distribución según agente, el principal correspondió a vacunas de uso veterinario (41,6%), seguido por araña de rincón (15,5%) y picadura de insecto (10,4%) (Tabla 2).

En relación al agente "vacuna de uso veterinario", el principal porcentaje correspondió a vacuna anti rickettsia salmones (50%) (Tabla 3).

Las principales vías de exposición correspondieron a inyecciones y lesiones corto-punzantes (39,0%), y a picaduras y mordeduras (37,7%) (Tabla 4).

Se observó un predominio del sexo femenino para mordeduras y picaduras de arañas, animales e insectos y predominio del sexo masculino para vacunas y medicamentos de uso veterinario (Tabla 5).

Al contrastar el sexo femenino y la picadura o mordedura de arañas, animales e insectos, se observó que el porcentaje de exposición en mujeres fue 59% (26/44), a diferencia de 24,2% en hombres (8/33). Esta diferencia fue estadísticamente significativa (χ^2 : 9,2, p < 0,005) (Tabla 6). Existe mayor probabilidad (4,5) de que un llamado recibido por mordedura o picadura se refiera a una trabajadora de sexo femenino (OR: 4,5; IC_{95%}: 1,5-13,9) con respecto a un trabajador de sexo masculino (Tabla 6).

Tabla 2. Distribución de exposiciones a agente de riesgo biológico ocupacional según agente

Agente de riesgo biológico	Total	
	%	(n)
Vacuna veterinaria	41,6	(32)
Araña de rincón (<i>Loxosceles laeta</i>)	15,5	(12)
Insecto	10,4	(8)
Araña común	7,8	(6)
Araña del trigo (<i>Latrodectus mactans</i>)	6,5	(5)
Medicamento de uso veterinario	5,2	(4)
Alimento/bebida contaminado	3,9	(3)
Alga	2,6	(2)
Mordedura de perro	1,3	(1)
Alacrán	1,3	(1)
Abeja	1,3	(1)
Hongo	1,3	(1)
Planta	1,3	(1)
Total	100,0	(77)

Al contrastar el sexo masculino y la exposición a vacunas y medicamentos de uso veterinario, se observó que el porcentaje de exposición en hombres fue 66,6% (22/33), a diferencia de 31,8% en mujeres (14/44). Esta diferencia fue estadísticamente significativa (χ^2 : 9,2, p < 0,005) (Tabla 7). Existe mayor probabilidad (4,2) de recibir un llamado por exposición a vacunas veterinarias y medicamentos veterinarios en trabajadores de sexo masculino (OR: 4,2, IC_{95%}: 1,4-12,6) en relación a trabajadoras de sexo femenino (Tabla 7).

Con respecto a la región de procedencia del llamado, la mayor tasa de exposición a agentes de riesgo biológico laboral se observó en las regiones de Los Ríos y Los Lagos (22,7 x 100.000 trabajadores ocupados), seguida por la Región de Aisén (13,3*100.000 trabajadores ocupados) y por la Región Metropolitana (1,2 x 100.000 trabajadores ocupados). No se observaron llamados por este tipo de exposición laboral desde las regiones del norte del país (Tabla 8).

Los llamados fueron realizados principalmente desde un recinto hospitalario (50,6%) y desde el hogar (39,0%) (Tabla 9).

En relación al interlocutor, en primer lugar

Tabla 3. Distribución de exposiciones laborales a vacunas y medicamentos inyectables de uso veterinario

Vacuna	Tipo	Forma	%	(n)
<i>Antirickettsia salmones</i>	Cultivos de virus de necrosis pancreática infecciosa, <i>Piscirickettsia salmonis</i>	Inactivada	50,0	16
<i>Salmonella enteritidis</i> aves	Antígeno de <i>Salmonella enteritidis</i> fago tipo 4	Inactivada	6,3	2
<i>Clostridium</i> bovino	Bacterina-toxoide compuesta por bacterias muertas de <i>Clostridium chauvoei</i> , <i>septicum</i> , <i>haemolyticum</i> , <i>novyi</i> , <i>tetani</i> y <i>perfringens</i> tipos C & D	Inactivada	6,3	2
Virus ISA (anemia infecciosa del salmón)	Proteínas recombinantes de virus de la anemia infecciosa del Salmón del género Isavirus (<i>Orthomyxoviridae</i>), producidas en cultivo de levaduras	Inactivada	3,1	1
Cólera aviar (<i>Pasteurella multocida</i>)	Bacterina <i>Pasteurella multocida</i> tipos 1, 3, 4 y 3x4	Inactivada	3,1	1
Neumonía cerdos (<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>)	Cultivo de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	Inactivada	3,1	1
Brucelosis bovina	Cepa mutante rugosa de <i>Brucella abortus</i> cepa 2308 virulento	Viva, altamente atenuada	3,1	1
Antirrábica gatos	Cultivo de virus Rabia	Inactivada	3,1	1
Influenza y tétanos equino	Subunidades proteicas del virus de la influenza equina	Inactivada	3,1	1
Tuberculina PPD bovina (TBC)	Derivado proteico purificado de <i>Mycobacterium bovis</i> . Diagnóstico de la tuberculosis bovina	Inactivada	3,1	1
Veterinaria no especificada		-	6,3	2
Solución para eutanasia T61	No es vacuna*	-	9,4	3
Total			100,0	32

*A pesar de no ser vacuna, se consideró exposición de riesgo biológico ocupacional debido a que el trabajador sufrió el accidente luego de utilizar la aguja en un animal.

Tabla 4. Distribución de exposiciones laborales a agentes de riesgo biológico ocupacional según vía de exposición

Vía de exposición	%	(n)
Parenteral: inyecciones/lesiones corto punzantes	39,0	(30)
Picaduras/mordeduras	37,7	(29)
Digestiva	9,0	(7)
Cutánea	6,5	(5)
Ocular	5,2	(4)
Inhalatoria	2,6	(2)
Total	100,0	(77)

se ubica el médico tratante o personal de la salud (58,4%), en segundo lugar el propio trabajador expuesto (22,1%) y posteriormente un familiar (14,3%) (Tabla 10).

Con respecto a la distribución según estación del año, las exposiciones se produjeron principalmente durante las estaciones de verano (37,7%) y primavera (22,0%) (Tabla 11).

Discusión

A pesar de que las exposiciones a agentes de riesgo biológico representan sólo 4,3% del total de exposiciones a tóxicos laborales registradas durante el mismo período, constituyen un grupo

Tabla 5. Distribución de exposiciones laborales a agente de riesgo biológico ocupacional según familia de agente y sexo

Agente	Masculino		Femenino		Total	
	%	(n)	%	(n)	%	(n)
Alimento/bebida contaminados	3,0	(1)	4,5	(2)	3,9	(3)
Animales, arañas, insectos	24,2	(8)	59,1	(26)	44,1	(34)
Vacuna/medicamento uso veterinario	66,7	(22)	31,8	(14)	46,8	(36)
Plantas, hongos, algas	6,1	(2)	4,5	(2)	5,2	(4)
Total	100,0	(33)	100,0	(44)	100,0	(77)

Tabla 6. Riesgo de exposición laboral a mordedura de araña, animales y picadura de insecto asociado a sexo femenino

Sexo	Arañas, animales e insectos (n)	Otros agentes de riesgo biológico (n)	Total (n)	OR	IC _{95%}	Valor p
Femenino	26 (33,8%)	18 (23,3%)	44 (57,1%)	4,5	1,5 - 13,9	< 0,005
Masculino	8 (10,4%)	25 (32,5%)	33 (42,9%)			
Total	34 (44,2%)	43 (55,8%)	77 (100%)			

$\chi^2 = 9,2$.

Tabla 7. Riesgo de exposición laboral a vacunas veterinarias y medicamentos de uso veterinario asociado a sexo masculino

Sexo	Vacuna veterinaria, medicamento veterinario (n)	Otros agentes de riesgo biológico (n)	Total (n)	OR	IC 95%	Valor p
Masculino	22 (28,6%)	11 (14,3%)	33 (42,9%)	4,2	1,4 - 12,6	< 0,005
Femenino	14 (18,2)	30 (38,9%)	44 (57,1%)			
Total	36 (46,8%)	41 (53,2%)	77 (100%)			

$\chi^2 = 9,2$.

relevante debido a las consecuencias que podrían generar sobre el estado de salud de los trabajadores afectados.

Una de nuestras principales limitaciones consiste en que la notificación a CITUC es voluntaria, por lo tanto, se sospecha que habría un número mucho mayor de exposiciones a agentes de riesgo biológico a nivel laboral. A pesar de esta limitante, los resultados de este estudio contribuyen a aumentar la información sobre exposición laboral a tóxicos en el país.

El principal agente de riesgo biológico laboral correspondió a vacunas de uso veterinario. Las

vacunas veterinarias en su mayoría se utilizan de manera inactivada, sin embargo, en el caso de la vacuna contra brucellosis bovina, cuyo principal riesgo es abortivo, se utiliza viva, aunque altamente atenuada. Según la OMS, la exposición ocupacional a brucellosis puede ocurrir, entre otras vías, a través de la auto-inoculación accidental con vacunas vivas¹⁷. En este estudio se identificó un caso de inoculación accidental de esta vacuna en un trabajador de sexo masculino.

Además del riesgo biológico asociado al agente, algunos estudios han descrito que la auto-inoculación accidental de vacunas con compo-

Tabla 8. Distribución de exposiciones laborales a agentes de riesgo biológico según región y cálculo de tasa de exposición por trabajadores ocupados

	Exposiciones a agente de riesgo biológico, registro CITUC (n de trabajadores)	Total trabajadores ocupados (INE, 2011)*	Tasa *100.000 trabajadores ocupados
Total nacional	77	7.589.410	1,01
Arica y Parinacota	0	76.140	0
Tarapacá	0	150.540	0
Antofagasta	0	260.400	0
Atacama	0	124.280	0
Coquimbo	0	319,14	0
Valparaíso	4	778.350	0,5
Metropolitana	38	3.147.180	1,2
Libertador B. O'Higgins	2	396.160	0,5
Maule	3	441.940	0,6
Bio Bío	3	841.200	0,3
La Araucanía	6	401.700	1,4
Los Ríos y Los Lagos	12	52.630	22,7
Aisén Gral. Carlos Ibáñez del Campo	7	52.820	13,3
Magallanes y Antártica Chilena	2	73.270	2,7

*INE. Trimestre noviembre-diciembre-enero (NDE, 2011).

Tabla 9. Distribución de exposiciones laborales a agente de riesgo biológico según lugar de procedencia del llamado

Lugar de procedencia del llamado	%	(n)
Hospital	50,6	(39)
Hogar	39,0	(30)
Servicio de atención primaria	3,9	(3)
Lugar de trabajo	3,9	(3)
Clínica veterinaria	1,3	(1)
Consulta externa	1,3	(1)
Total	100,0	(77)

nente oleoso utilizadas en la industria salmonera ha causado grave necrosis de tejidos y espasmos vasculares¹⁸ y que pinchazos accidentales en el ambiente laboral con espinas de pescado han producido infecciones¹⁹ que han llegado a requerir amputación de dedos²⁰.

Algunos agentes biológicos tienen, además,

Tabla 10. Distribución de exposiciones laborales a agente de riesgo biológico según interlocutor

Interlocutor	%	(n)
Médico o personal de salud	58,4	(45)
Trabajador	22,1	(17)
Familiar	14,3	(11)
Veterinario	2,6	(2)
Compañero de trabajo	2,6	(2)
Total	100,0	(77)

Tabla 11. Distribución de exposiciones laborales a agente de riesgo biológico según estación

Estación	%	(n)
Verano	37,7	(29)
Primavera	22,0	(17)
Otoño	20,8	(16)
Invierno	19,5	(15)
Total	100,0	(77)

potencial sensibilizante que debe tenerse en cuenta en la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo⁸.

El grupo de mayor riesgo de exposición a agentes de riesgo biológico correspondió a trabajadores jóvenes en edad reproductiva. Esta población es especialmente vulnerable al efecto de los tóxicos² y debe ser protegida.

Este estudio identifica a las regiones de Los Ríos, Los Lagos y Aisén como regiones de mayor riesgo de exposición ocupacional a agentes de riesgo biológico. La mayoría de las exposiciones se produjo por contacto con vacunas de uso veterinario, en especial vacunas utilizadas en la industria salmonera, actividad que se desarrolla principalmente en estas regiones²¹.

Otro resultado destacado en relación a agente correspondió a mordeduras de araña de rincón, ubicándose en segundo orden de importancia. La mordedura por arácnidos ponzoñosos es, afortunadamente, reconocida en Chile como un accidente laboral y todo trabajador que es mordido en su puesto de trabajo debe recibir atención médica, hospitalización, medicamentos²². Según los resultados, las mujeres son quienes se encuentran en mayor riesgo de sufrir mordedura por este arácnido en el lugar de trabajo, probablemente porque son quienes desarrollan con mayor frecuencia actividades de limpieza. Este resultado es similar al observado previamente en población general²³.

Llama la atención que no se recibieron llamados por exposición a agentes de riesgo biológico ocupacional en profesionales o trabajadores de la salud, a pesar de que en Chile las exposiciones de riesgo biológico en personal de la salud son frecuentes²⁴, probablemente porque cuando se produce este accidente laboral, el trabajador afectado tiene una instancia donde notificarlo y solicitar asesoría en su respectivo servicio asistencial. Además existen normas ministeriales en relación a esta materia²⁵⁻²⁶ y la consulta a CITUC puede resultar innecesaria.

Para prevenir intoxicaciones de origen laboral es fundamental identificar a los trabajadores en riesgo y realizar más estudios, que involucren a un mayor número de trabajadores. Factores de riesgo de intoxicación laboral relacionados con desconocimiento del efecto sobre la salud de agentes de riesgo biológico, el uso de equipos de protección y la susceptibilidad individual no fueron investigados en este estudio y podrían ser objeto de futuras investigaciones. Estudios han determinado que la

actitud del trabajador y su comportamiento, influido por su propia percepción del riesgo, podría en gran medida subestimar el riesgo real⁷ y que el grado de conocimiento y percepción del riesgo en trabajadores ocupacionalmente expuestos a riesgos biológicos varía según la ocupación⁴.

En el ámbito de políticas públicas, se sugiere la notificación obligatoria de toda intoxicación de origen laboral. Este riesgo emergente podría requerir vigilancia activa por sus potenciales consecuencias en salud pública.

Referencias

1. Albrecht A, Kiel K, Kolk A. Strategies and methods for investigation of airborne biological agents from work environments in Germany. *Int J Occup Saf Ergon* 2007; 13: 201-13.
2. OIT (Organización Internacional del Trabajo) 2010. Riesgos emergentes y nuevos modelos de prevención en un mundo de trabajo en transformación. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/--safework/documents/publication/wcms_124341.pdf
3. Haagsma JA, Tariq L, Heederik DJ, Havelaar AH. Infectious disease risks associated with occupational exposure: a systematic review of the literature. *Occup Environ Med* 2012; 69 (2): 140-6.
4. De Giusti M, Corrao CR, Mannocci A, Palazzo C, Riccardi R, Schmidt SL, Sernia S, La Torre G. Occupational biological risk knowledge and perception: results from a large survey in Rome, Italy. *Ann Ist Super Sanita* 2012; 48 (2): 138-45.
5. Vives A, Jaramillo J. Salud laboral en Chile. *Arch Prev Riesgos Labor* 2010; 13 (3): 150-6.
6. MINSAL (Ministerio de Salud de Chile), 2007. Norma técnica de vigilancia de intoxicaciones agudas por plaguicidas REVEP. Disponible en <http://epi.minsal.cl/epi/html/normas/normaREVEP.pdf>
7. Corrao CR, Mazzotta A, La Torre G, De Giusti M. Biological risk and occupational health. *Ind Health* 2012; 50 (4): 326-37.
8. OSHA (Occupational Safety and Health Administration) 2007. Riesgos laborales derivados de agentes biológicos: retos que hay que afrontar. Disponible en: <http://osha.europa.eu/es/seminars/occupational-risks-from-biological-agents-facing-up-the-challenges-es>
9. Cediel B, Natalia M, Villamil LC. Riesgo biológico ocupacional en la medicina veterinaria, área de intervención prioritaria. *Rev Salud Pública* 2004; 6 (1): 28-43.

10. Berkelman RL. Human illness associated with use of veterinary vaccines. *Clin Infect Dis* 37 2003; 407-14.
11. Ministerio de Salud de Chile (MINSAL), Dirección del Trabajo (DT) e Instituto de Seguridad Laboral (ISL). ENETS 2009-2010 "Primera Encuesta Nacional de Condiciones de Empleo, Trabajo Calidad de Vida y Salud de los Trabajadores y Trabajadoras en Chile". Disponible en: <http://www.eligevivirsano.cl/wp-content/uploads/2012/01/Informe-Encuesta-ENETS-2009-2010.pdf>
12. INE 2011. Población total de 15 años y más por situación en la fuerza de trabajo, nivel nacional y regional según sexo. Disponible en http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/mercado_del_trabajo/nene/cifras_trimestrales_NDE_2011.php
13. Communication Record. Disponible en http://www.who.int/ipcs/poisons/intox_dms/en/ (Spanish format of the communication record).
14. WHO. International Programme on Chemical Safety. Disponible en <http://www.who.int/ipcs/en/>
15. Dutkiewicz J, Jabłoński L, Olenchock SA. Occupational biohazards: a review. *Am J Ind Med* 1988; 14 (5): 605-23.
16. Dutkiewicz J, Cisak E, Sroka J, Wójcik-Fatla A, Zając V. Biological agents as occupational hazards - selected issues. *Ann Agric Environ Med* 2011; 18 (2): 286-93.
17. WHO (World Health Organization) 2006. Brucellosis in human and animals. www.who.int/csr/resources/publications/Brucellosis.pdf
18. Leira HL, Baalsrud KJ. Operator safety during injection vaccination of fish. *Dev Biol Stand* 1997; 90: 383-7.
19. Myers ML. Review of occupational hazards associated with aquaculture. *J Agromedicine* 2010; 15 (4): 412-26.
20. Charmish B. Vibrio hits Israel; tilapia sales. *Fish Farmer* 1996; 10 (5): 17.
21. Bravo S, Midtlyng PJ. The use of vaccines in the Chilean salmon industry 1999-2003 *Aquaculture* 2007; 270: 36-42.
22. ISP (Instituto de Salud Pública de Chile) 2005. Riesgo Laboral por mordedura de araña de los rincones. Disponible en: <http://www.ispch.cl/encabezado/noticias/publica/boletinfinal.pdf>
23. Ríos J, Pérez M, Sánchez M, Bettini M, Mieres J, Paris E. Caracterización clínico-epidemiológica telefónica de la mordedura por araña de rincón, en un centro de información toxicológica de Chile, durante el año 2005. *Rev Med Chile* 2007; 135: 1160-5.
24. Villarroel J, Bustamante MC, Manríquez I, Bertoglia MP, Mora M, Galarce N. Exposición laboral a fluidos corporales de riesgo en el Hospital Clínico Félix Bulnes Cerda durante 11 años de estudio. *Rev Chil Infectol* 2012; 29 (3): 255-62.
25. Guía Clínica 2010. Manejo y Tratamiento de la Infección por Virus de Hepatitis B. MINSAL.
26. Norma Técnica N° 48 Ministerio de Salud. Decreto Exento N° 561 del 7 de marzo de 2000.