



**COMPARACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LOS RIESGOS
BIOLÓGICOS LABORALES QUE EXISTEN EN EL
PERSONAL EXPUESTO A RESIDUOS SÓLIDOS EN EL
RELLENO SANITARIO DE QUITO CON DOS EMPRESAS
DE DIFERENTE ACTIVIDAD LABORAL**

Dr. Stalin Morales

Dra. Ivonne Luna

RELLENO SANITARIO DE QUITO





MATERIALES Y MÉTODOS

Método

- **Diseño epidemiológico analítico prospectivo**, para determinar la incidencia de enfermedades mediante HCL, atenciones y control de laboratorio de los trabajadores que manipulan desechos en el relleno sanitario y de los trabajadores no expuestos a esta actividad laboral.



MATERIALES Y MÉTODOS

Criterios de inclusión

Trabajadores Hombres:

- Expuestos al manejo de residuos en los rellenos sanitarios en el Cantón Quito.
- De una empresa metal mecánica libre de manejo de residuos.
- De una empresa de proyectos con actividad laboral de carácter administrativo.
- Con más de tres meses de labores antes del inicio del estudio y con relación de dependencia, que no hayan recibido tratamientos desparasitantes.





MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

1. Historias clínicas laborales y controles médicos
2. Exámenes de laboratorio:
 - Sangre: BH, colesterol, triglicéridos, creatinina, glucosa, VDRL
 - Elemental y microscópico de orina
 - Coproparasitario
3. Muestras para cultivo de bacterias y hongos.



MATERIALES Y MÉTODOS

Objetivos Generales

1. Realizar el diagnóstico de salud en los trabajadores expuestos a la manipulación de residuos en el relleno sanitario de Quito, en el periodo comprendido entre noviembre del 2008 a junio del 2010, para compararlo con el diagnóstico de salud de trabajadores que no están expuestos al manejo de desechos, para establecer la población con mayor riesgo de enfermedades.



MATERIALES Y MÉTODOS

Objetivos Generales

2. Determinar la incidencia de patógenos que se encuentran presentes en los rellenos sanitarios de Quito hasta junio del 2010.



OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Esquema de separación
de residuos sólidos





UISEK, MSSO. DEFENSA DE TESIS: Comparación de riesgos biológicos laborales.

OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

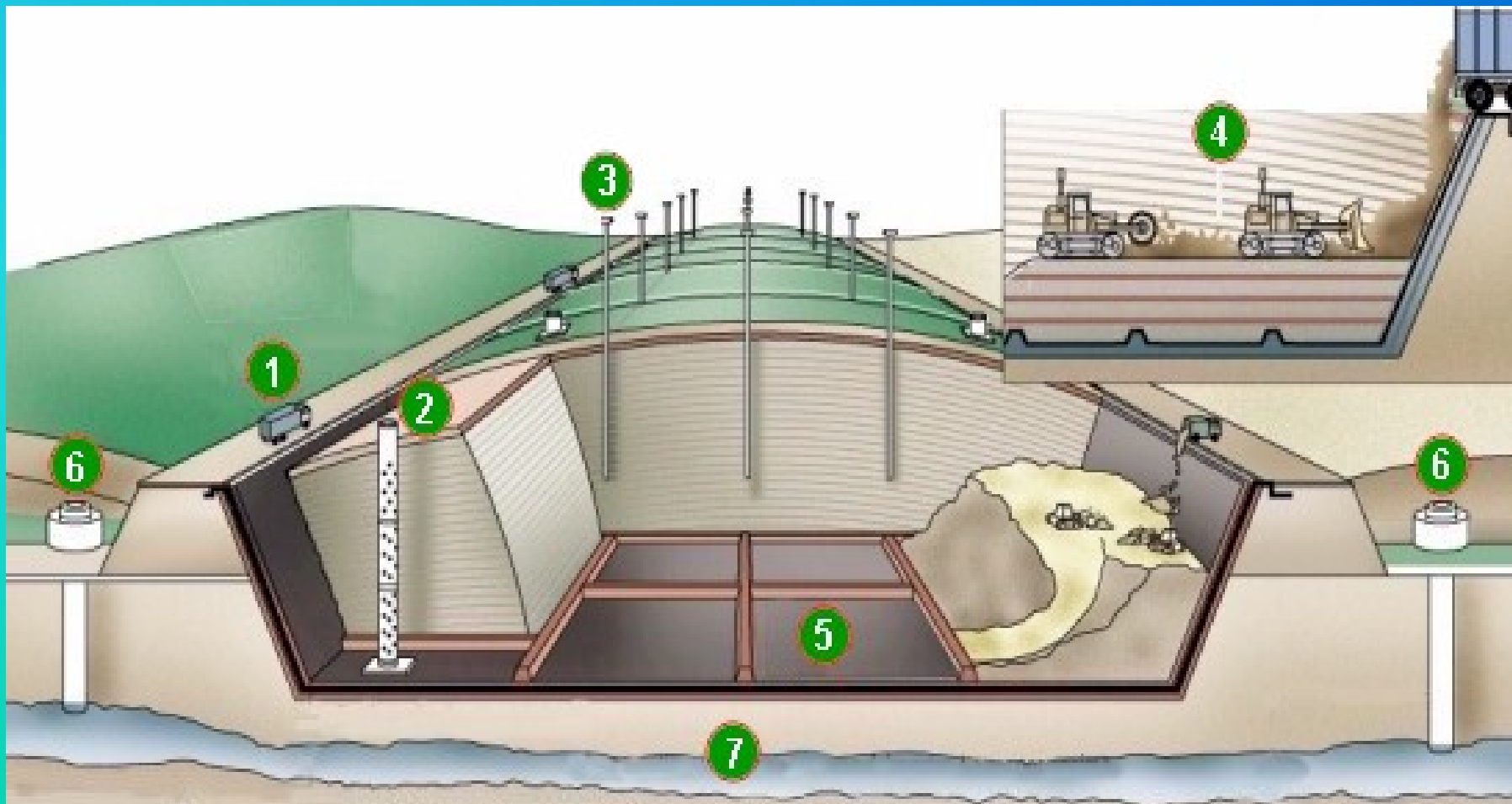
RELLENO SANITARIO DE QUITO, PREPARACIÓN DEL TERRENO





OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

RELLENO SANITARIO DE QUITO, PREPARACIÓN DEL TERRENO, GEOMEMBRANAS





UISEK, MSSO. DEFENSA DE TESIS: Comparación de riesgos biológicos laborales.

OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

RELLENO SANITARIO DE QUITO, PREPARACIÓN DEL TERRENO, GEOMEMBRANAS





UISEK, MSSO. DEFENSA DE TESIS: Comparación de riesgos biológicos laborales.

OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

RELLENO SANITARIO DE QUITO, PREPARACIÓN DEL TERRENO, CHIMENEAS





UISEK, MSSO. DEFENSA DE TESIS: Comparación de riesgos biológicos laborales.

OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

RELLENO SANITARIO DE QUITO, PREPARACIÓN DEL TERRENO, GEOMEMBRANAS





UISEK, MSSO. DEFENSA DE TESIS: Comparación de riesgos biológicos laborales.

OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

RELLENO SANITARIO DE QUITO, PREPARACIÓN DEL TERRENO, **CELDAS DIARIAS**





UISEK, MSSO. DEFENSA DE TESIS: Comparación de riesgos biológicos laborales.

OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

RELLENO SANITARIO DE QUITO, TRANSPORTE DE LA BASURA





UISEK, MSSO. DEFENSA DE TESIS: Comparación de riesgos biológicos laborales.

OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

RELLENO SANITARIO DE QUITO, PREPARACIÓN DEL TERRENO, DISPERSIÓN DEL POLVO





OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

RELLENO SANITARIO DE QUITO, **DISPERSION DE LA BASURA**





UISEK, MSSO. DEFENSA DE TESIS: Comparación de riesgos biológicos laborales.

OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

RELLENO SANITARIO DE QUITO, **DISPERSION DE LA BASURA**

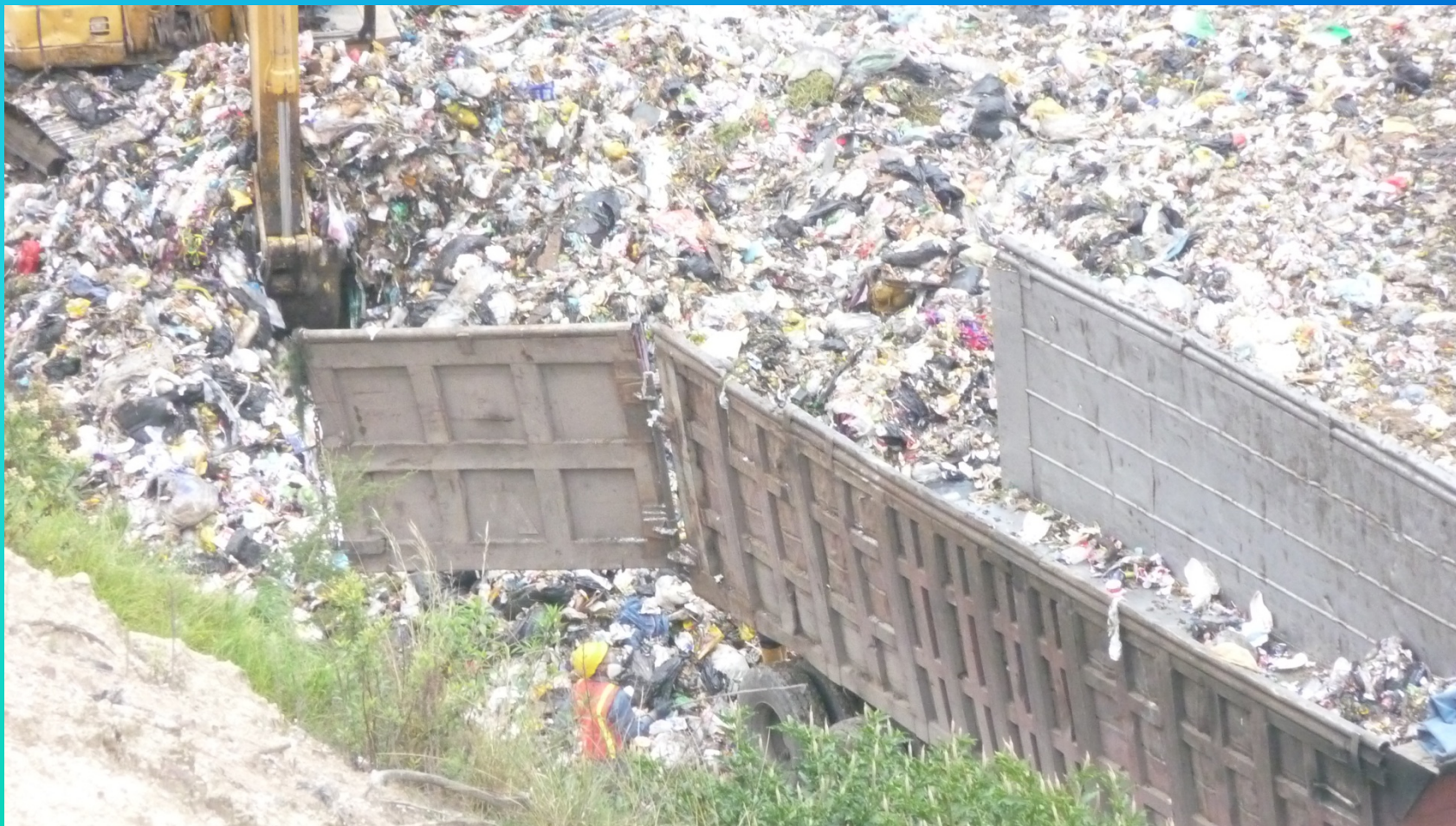




UISEK, MSSO. DEFENSA DE TESIS: Comparación de riesgos biológicos laborales.

OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

RELLENO SANITARIO DE QUITO, **DISPERSION DE LA BASURA**





UISEK, MSSO. DEFENSA DE TESIS: Comparación de riesgos biológicos laborales.

OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

RELLENO SANITARIO DE QUITO, **DISPERSION DE LA BASURA**





UISEK, MSSO. DEFENSA DE TESIS: Comparación de riesgos biológicos laborales.

OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

RELLENO SANITARIO DE QUITO, **COMPACTACIÓN DE LA BASURA** , DESCOMPOSICIÓN

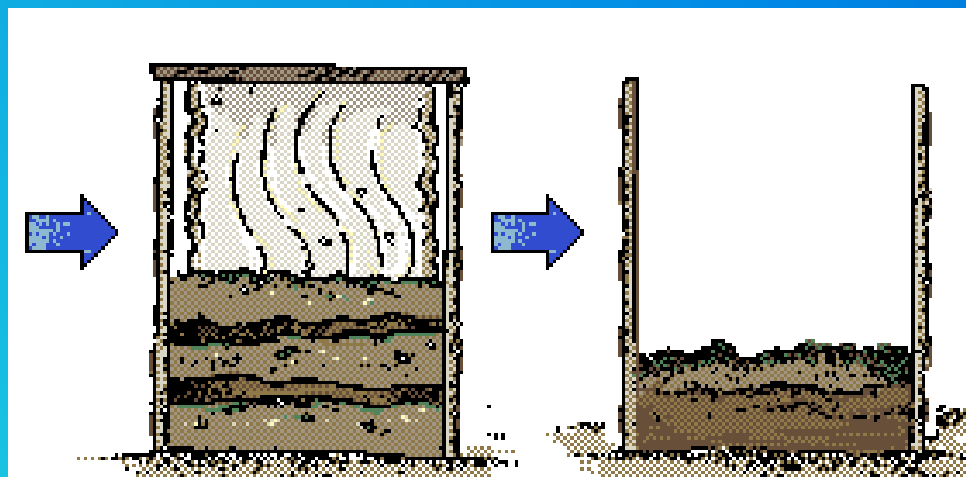




OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

- **DESCOMPOSICIÓN DE LA BASURA:**

- Orgánica
- Inorgánica



- **RESULTADO:**

- Gases en rellenos sanitarios
- Lixiviados



OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

GASES PRESENTES EN EL RELLENO SANITARIO DE QUITO

COMPONENTE	% DEL COMPONENTE
METANO	47,5
DIOXIDO DE CARBONO	47,5
NITROGENO	3,7
OXIGENO	0,8
HIDROCARBUROS PARAFINICOS	0,1
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS	0,2



UISEK, MSSO. DEFENSA DE TESIS: Comparación de riesgos biológicos laborales.

OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

LIXIVIADOS EN EL RELLENO SANITARIO DE QUITO





RIESGOS DERIVADOS DEL MANEJO DE SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO





RIESGOS DERIVADOS DEL MANEJO DE SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO

RIESGOS QUÍMICOS

- Metano
- Bióxido de carbono
- Lixiviado
- Permanganato de potasio
- Polvo





RIESGOS DERIVADOS DEL MANEJO DE SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO

RIESGOS QUÍMICOS

- Un estudio en Nueva York reportó que las mujeres que viven cerca de los rellenos sanitarios en donde se deprendía gas del lixiviado resultaban con un incremento de cáncer de vejiga.

CONSTITUYENTE LIXIVIADOS

Alcalinidad como CaCO_3	Nitrato
Cadmio	Nitrógeno amoniacal
Calcio	Nitrógeno orgánico
Cloruro	Orto-fósforo
COT (Carbón orgánico total)	pH 5.3 – 8.5 6
DBO5(demanda bioquímica de oxígeno, 5)	Potasio
DQO (demanda química de oxígeno)	Sodio
Dureza total como CaCO_3	Sólidos suspendidos totales
Fósforo total	Sulfato
Hierro total	Zinc
Magnesio	



RIESGOS DERIVADOS DEL MANEJO DE SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO

RIESGOS FÍSICOS

- Ruido
- Radiaciones no ionizantes
- Vibraciones
- Explosión
- Incendios

RIESGOS ERGONÓMICOS

- Levantamiento de cargas.
- Posturas forzadas.



RIESGOS MECÁNICOS

- Caída de alturas y del mismo nivel
- Aplastamientos y atrapamientos
- Atropellamientos
- Accidentes de tránsito
- Cortes, heridas, contusiones



RIESGOS DERIVADOS DEL MANEJO DE SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO

RIESGOS BIOLÓGICOS

VIRUS	BACTERIAS
Hepatitis A	Escherichia coli
Hepatitis B y C	Salmonella Typhi
VIH-SIDA	Clostridium Tetani
Influenza Virus	
Agentes biológicos oportunistas	
Klebsiella	Hongos
Parásitos	Vectores



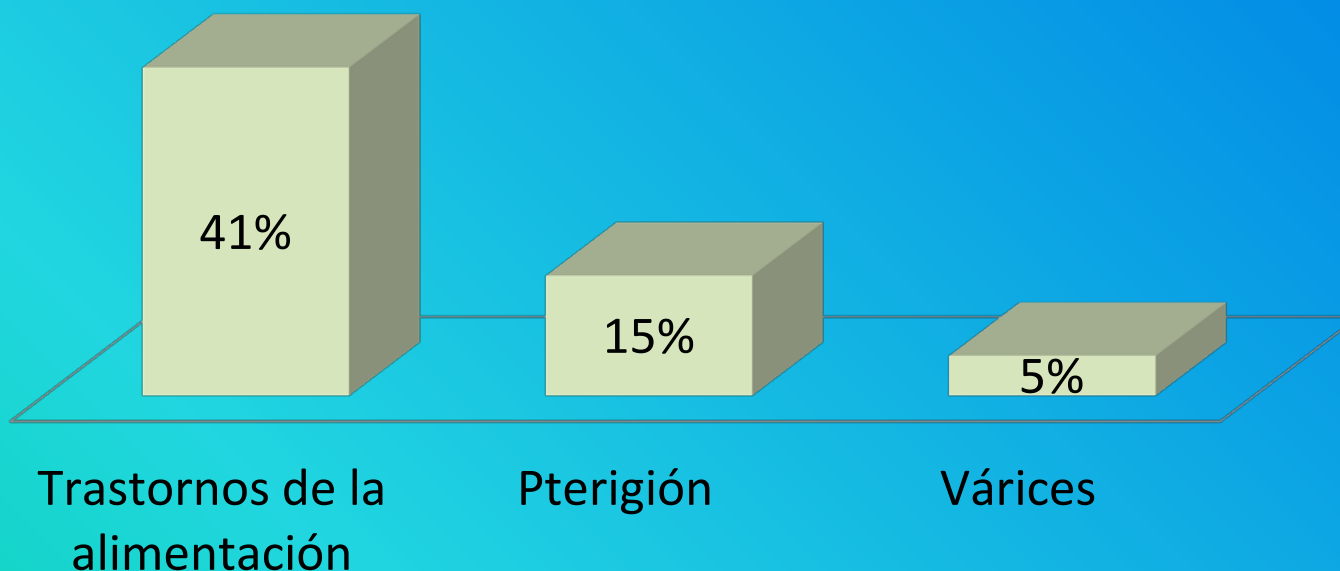
INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS





INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

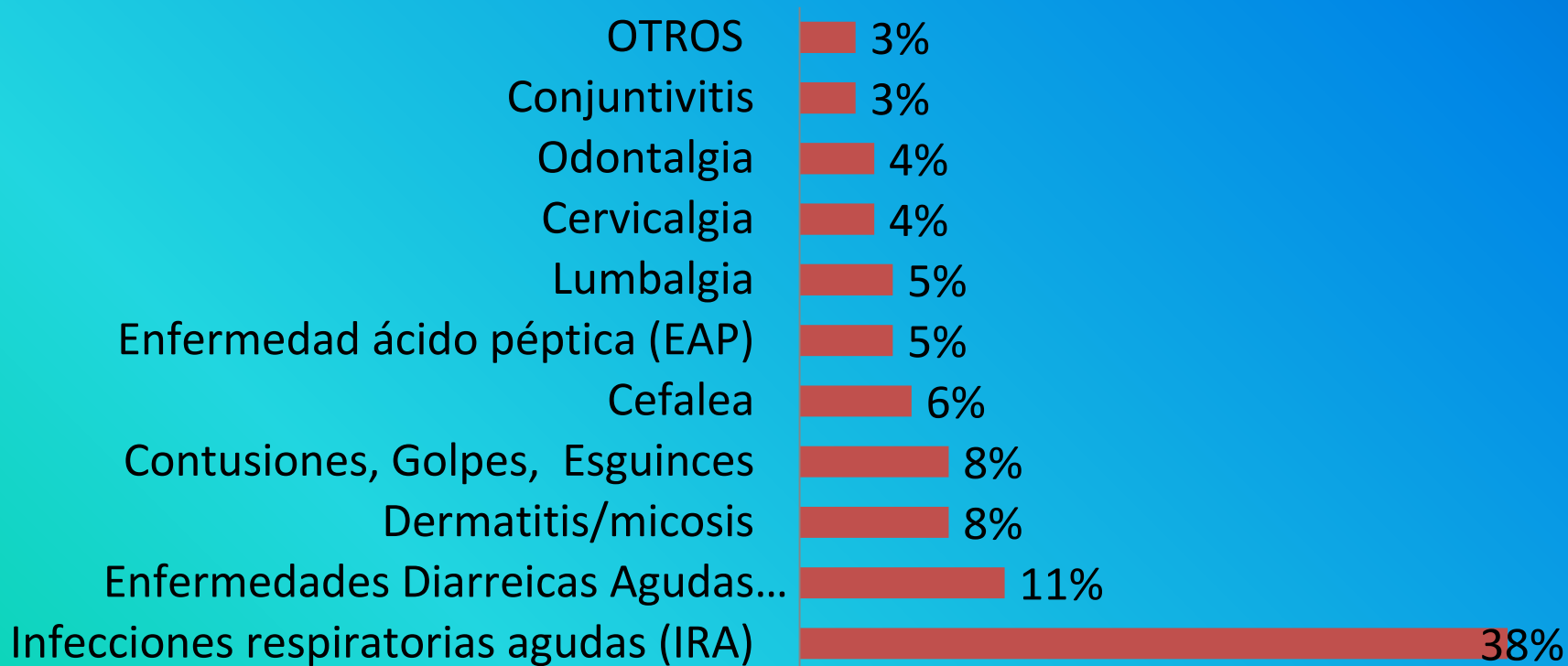
Patologías de historias clínicas relleno sanitario 2009-2010





INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

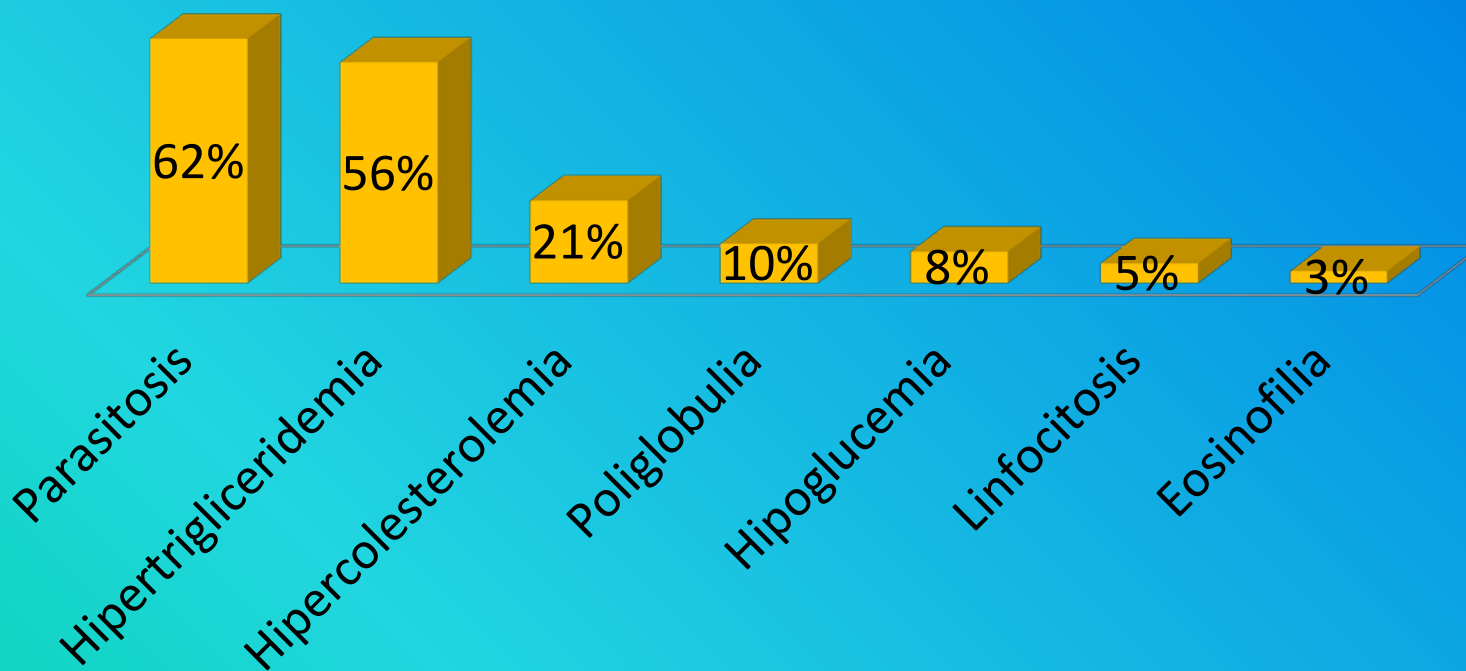
Morbilidades en El Relleno Sanitario de Quito 2008-2010





INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

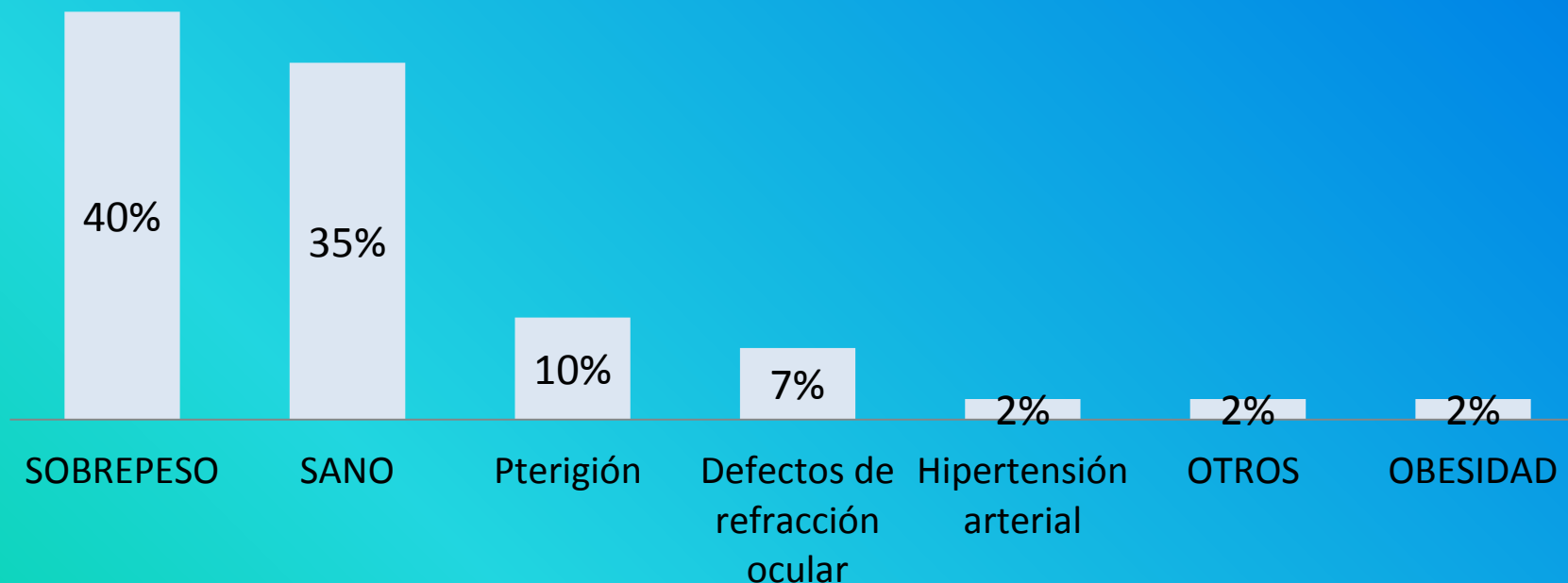
Exámenes de laboratorio El Relleno Sanitario de Quito





INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

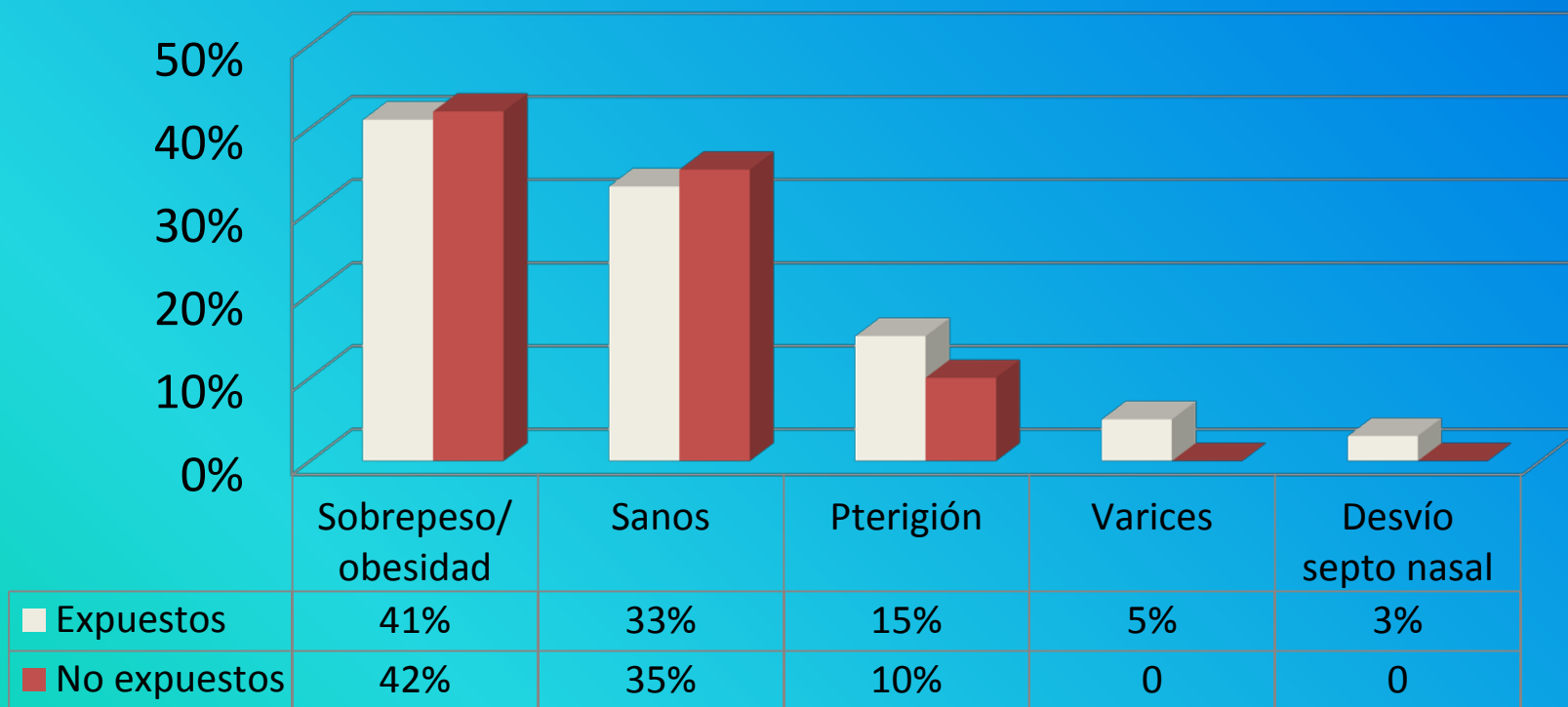
Patologías de Historias Clínicas Metal mecánica y Oficinas





INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

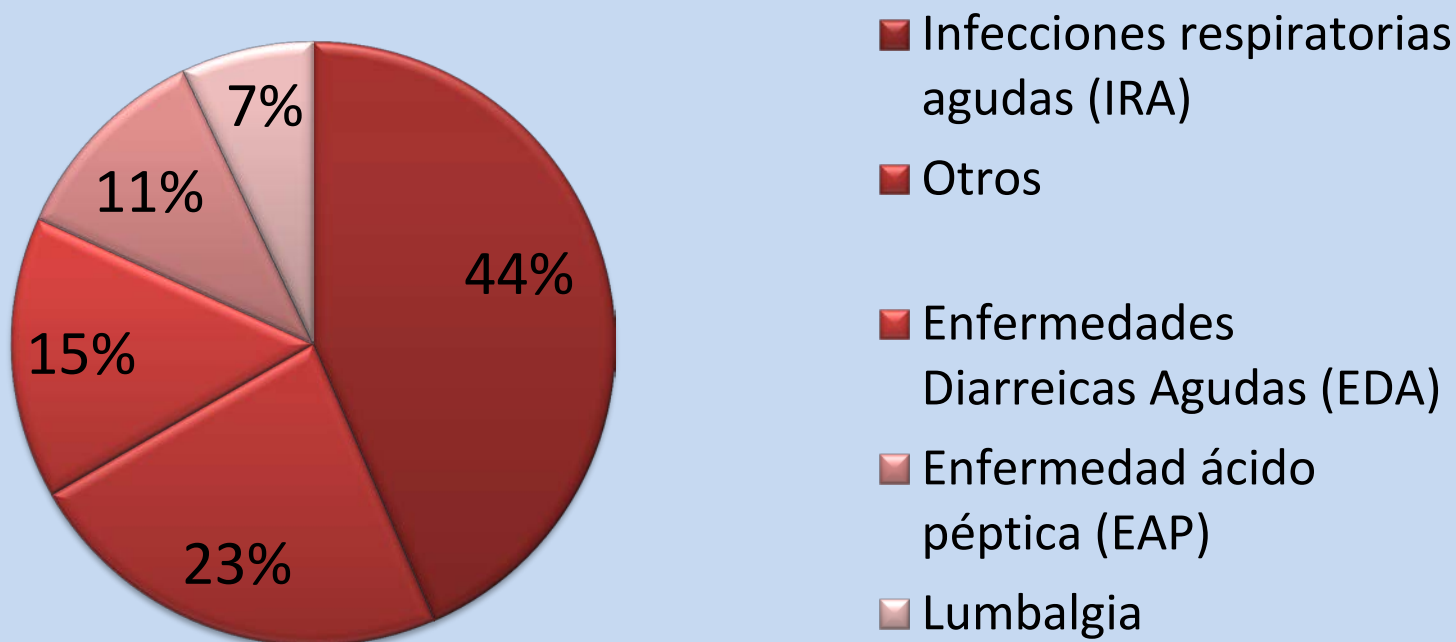
Comparación de historias clínicas entre expuestos o no a residuos





INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

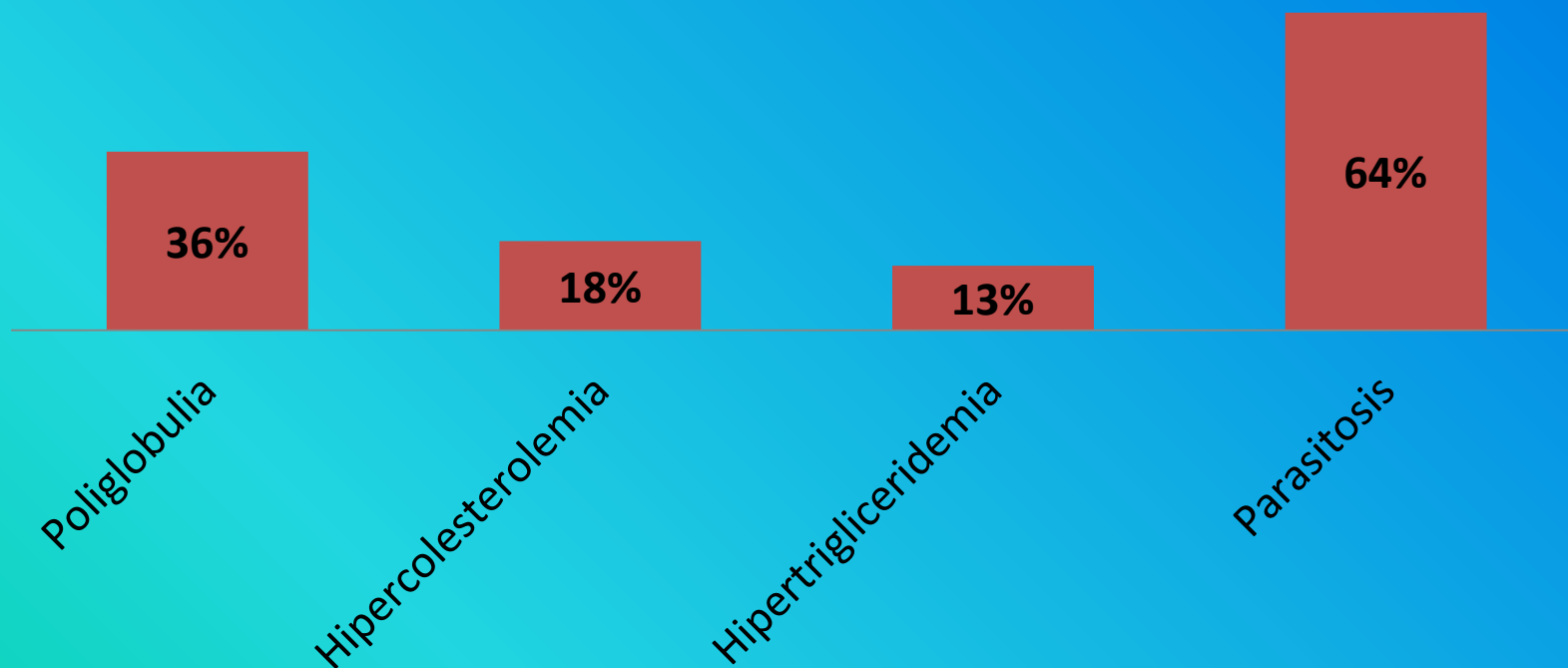
Morbilidades en industria metal mecánica taller y oficinas 2008- 2010





INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

**Exámenes de laboratorio
personal que no manipula desechos**

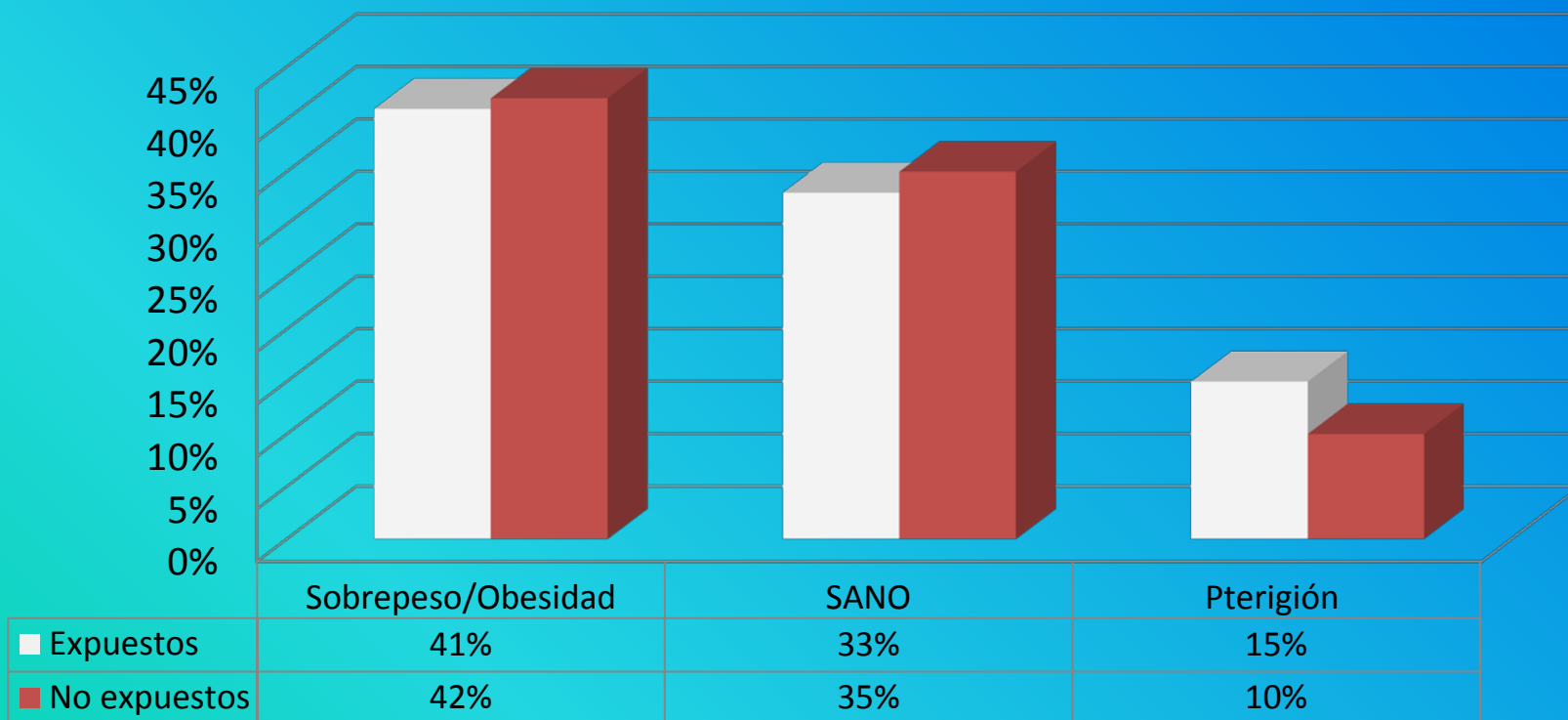




INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

COMPARACIÓN ANÁLISIS T

Historias clínicas





INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

COMPARACIÓN ANÁLISIS T

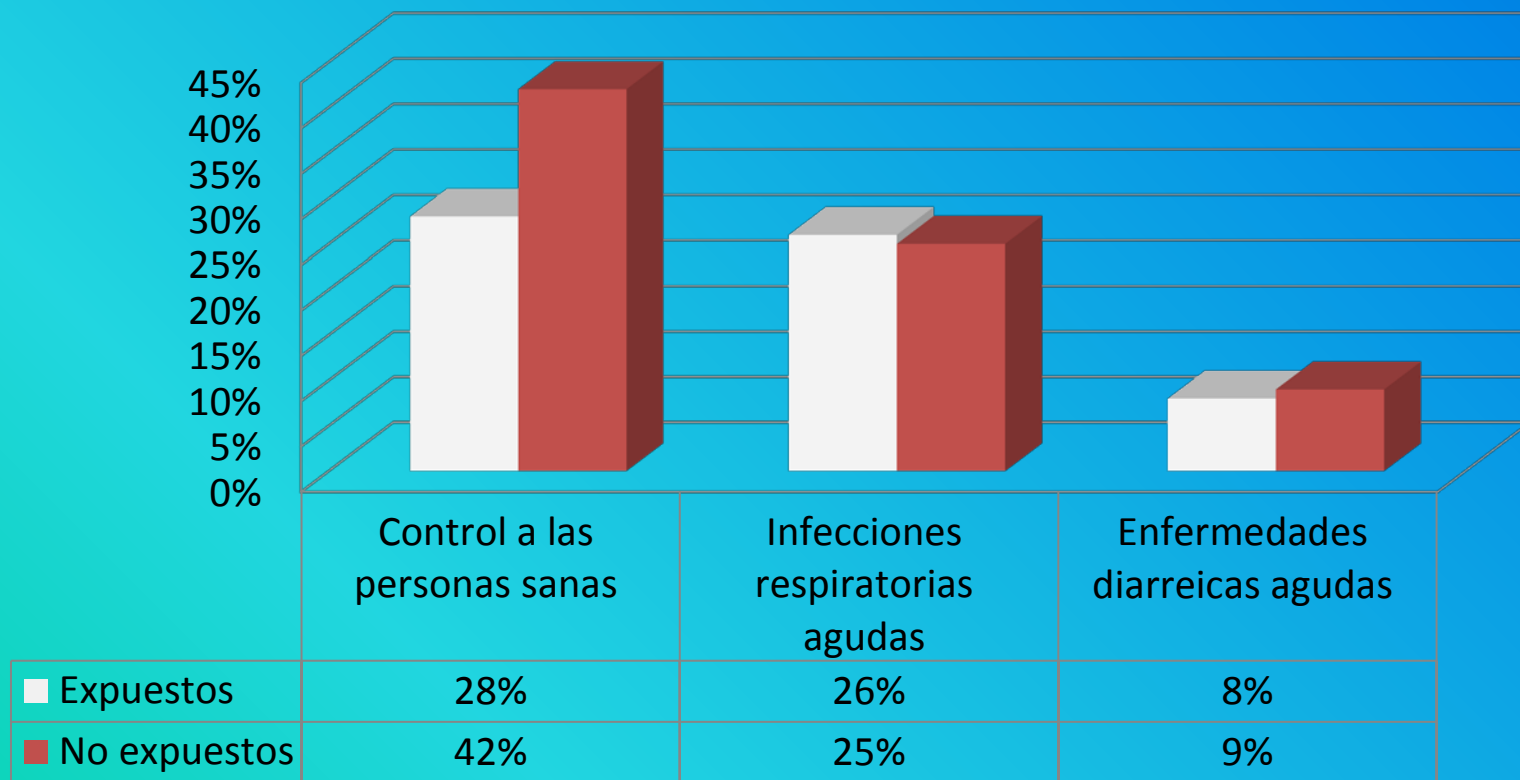
Historias clínicas	Valor Z	P 0.01
Sobrepeso/ Obesidad	0,08962214	2.70
SANO	0,18643862	2.70
Pterigión	-0,66761837	2.70
Hipertensión arterial	-0,28284271	2.70



INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

COMPARACIÓN ANÁLISIS T

Atenciones





INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

COMPARACIÓN ANÁLISIS T

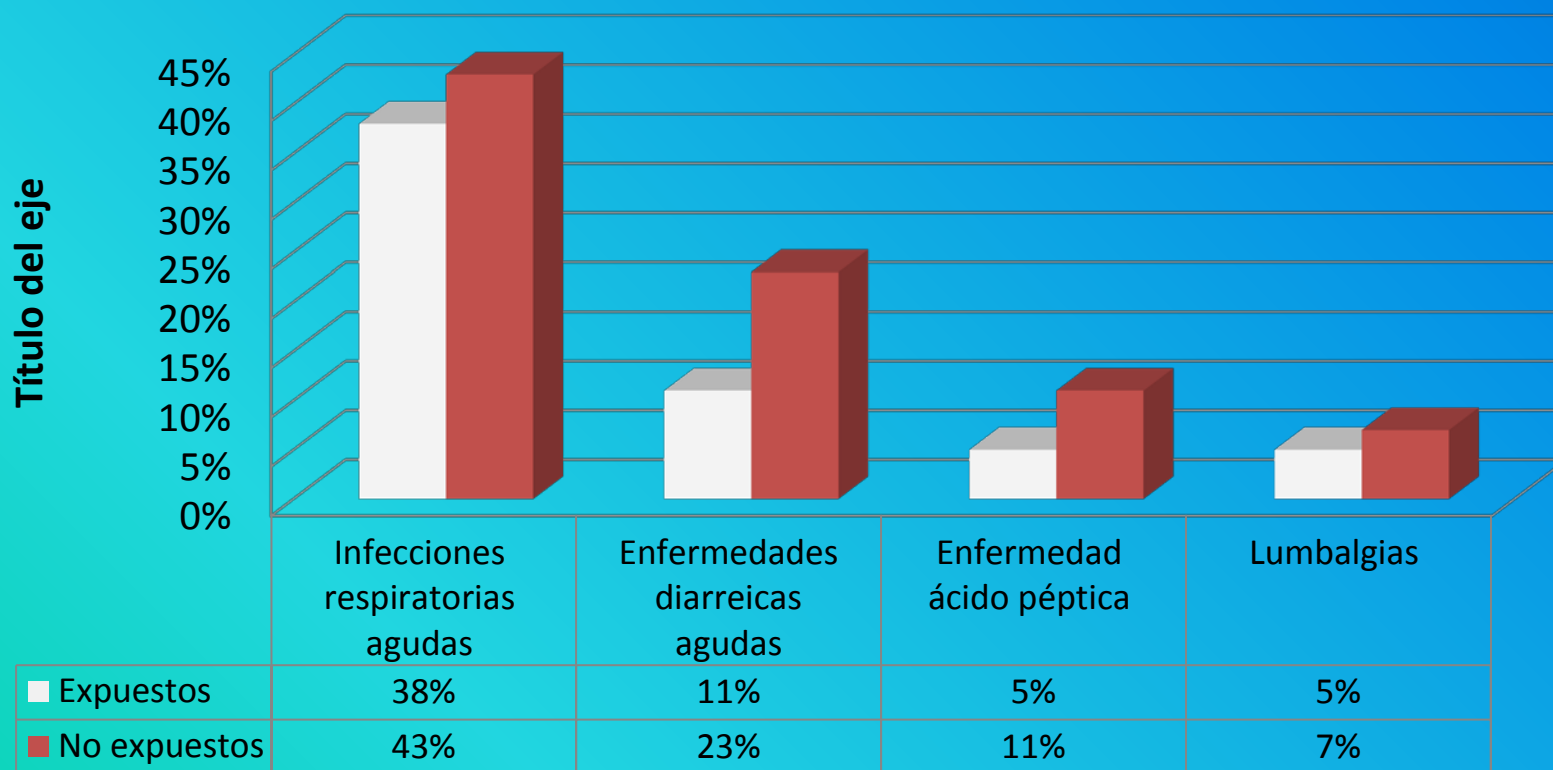
Análisis de diferencia de dos proporciones atenciones		
ATENCIONES	Valor Z	P 0.01
Control a las personas sanas	3,06955009	2.57
Infecciones respiratorias agudas	-0,23302036	2.57
Enfermedades diarreicas agudas	0,37026001	2.57



INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

COMPARACIÓN ANÁLISIS T

Morbilidades





INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

COMPARACIÓN ANÁLISIS T

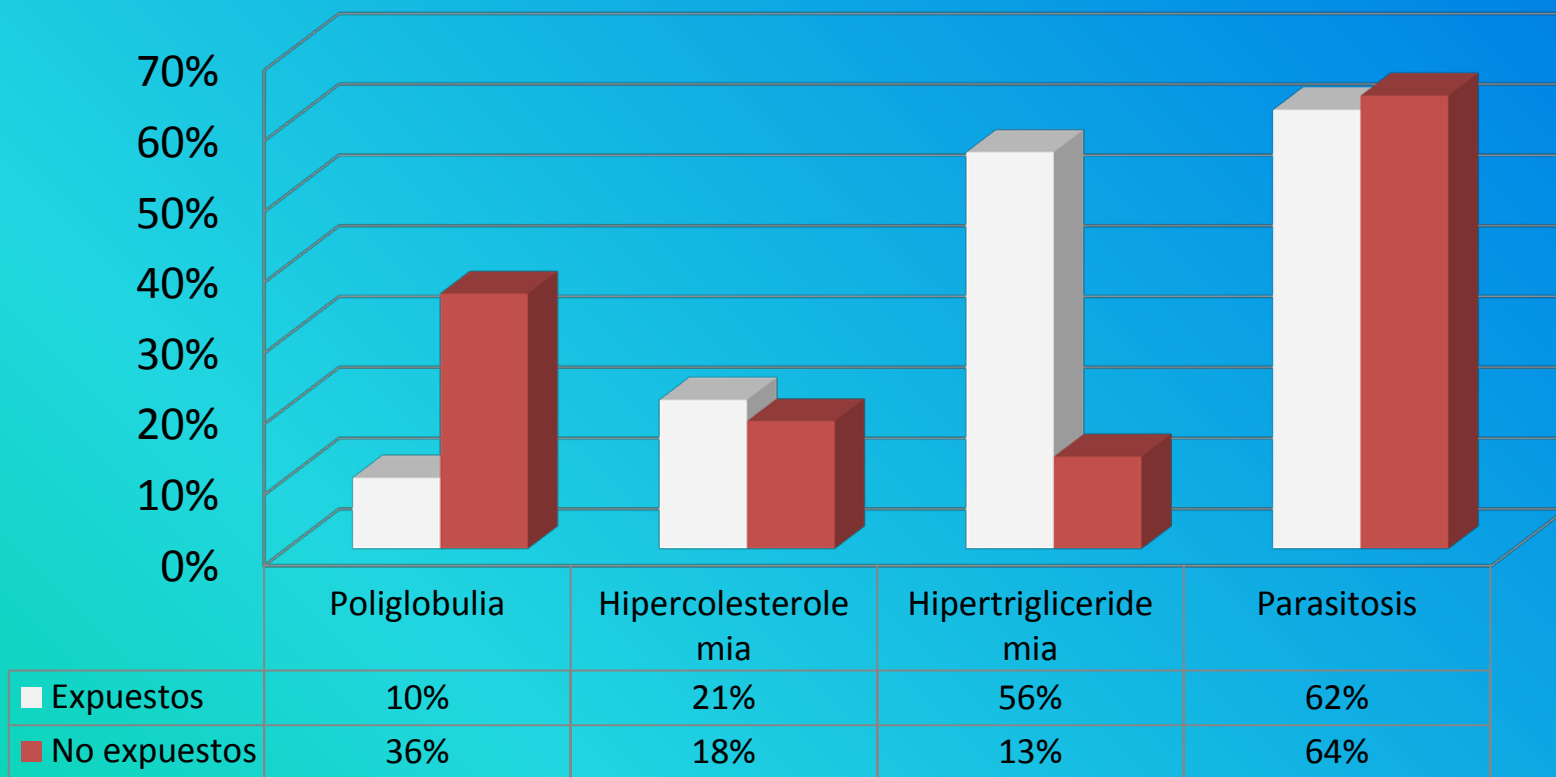
Análisis de diferencia de dos proporciones morbilidad		
MORBILIDAD	Valor Z	P 0.01
Infecciones respiratorias agudas	0,81274731	2.57
Enfermedades diarreicas agudas	2,7703022	2.57
Enfermedad ácido péptica	1,9533508	2.57
Lumbalgias	0,69912433	2.57



INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

COMPARACIÓN ANÁLISIS T

Exámenes de laboratorio





INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

COMPARACIÓN ANÁLISIS T

laboratorio		
LABORATORIO	Valor Z	P 0.01
Poliglobulia	2,72823247	2.70
Hipercolesterolemia	-0,33436693	2.70
Hipertrigliceridemia	-3,99443689	2.70
Parasitosis	0,18292631	2.70
Hematuria	0,45069391	2.70



INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS

COMPARACIÓN ANÁLISIS T

laboratorio		
LABORATORIO	Valor Z	P 0.01
Poliglobulia	2,72823247	2.70
Hipercolesterolemia	-0,33436693	2.70
Hipertrigliceridemia	-3,99443689	2.70
Parasitosis	0,18292631	2.70
Hematuria	0,45069391	2.70



RESULTADOS DEL MUESTREO MICROBIOLÓGICO





RESULTADOS DEL MUESTREO MICROBIOLÓGICO



MUESTREO SUBUNGUEAL



RESULTADOS DEL MUESTREO MICROBIOLÓGICO (1)

Expuestos a Residuos- Subungueal

Muestra subungueal		%	Familia	Tinción gram	Tipo	Localización
Bacillus sp.	5	22%	Bacillaceae	positivo	Flora normal	Piel
Stafilococo epidermidis	4	17%	Staphylococcaceae	positivo	Flora normal	Piel
Enterococo faecalis	2	9%	Enterococcaceae	positivo	Comensal/flora normal	Tubo digestivo
Klebsiella oxytoca	2	9%	Enterobacteriaceae	negativa	Patógeno oportunista	Tubo digestivo
Pantoea (entero.) agglomerans	2	9%	Enterobacteriaceae	negativa	Patógeno oportunista	Tubo digestivo
Acinetobacter Iwoffii	1	4%	Moraxellaceae	negativa	Saprófito	Tubo digestivo
Burkholderia cepacia	1	4%	Burkholderiaceae	negativa	Oportunista	Varios sitios



RESULTADOS DEL MUESTREO MICROBIOLÓGICO (2)

Expuestos a Residuos- Subungueal						
Muestra subungueal		%	Familia	Tinción gram	Tipo	Localización
Enterobacter cloacae	1	4%	Enterobacteriaceae	negativa	Flora normal	Tubo digestivo
Klebsiella pneumoniae	1	4%	Enterobacteriaceae	positivo	Patógeno oportunista	Tubo digestivo
Proteus mirabilis	1	4%	Enterobacteriaceae	negativa	Patógeno oportunista	Tubo digestivo
Serratia marcescens	1	4%	Enterobacteriaceae	negativa	Oportunista	Tubo digestivo
Stafilococo coagulasa negativo	1	4%	Staphylococcaceae	positivo	Flora normal	Piel, mucosas



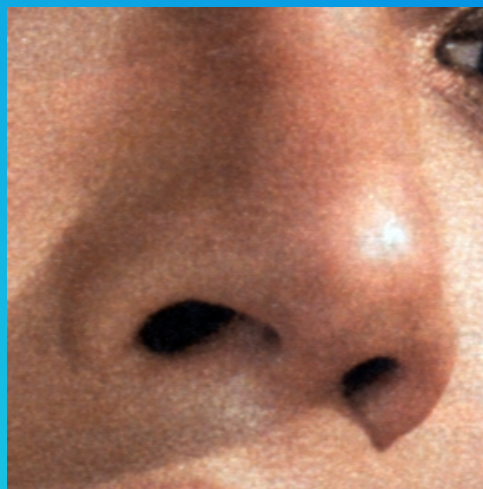
RESULTADOS DEL MUESTREO MICROBIOLÓGICO

NO Expuestos a Residuos- Subungueal

Muestra subungueal		%	Familia	Tinción gram	Tipo	Localización
Stafilococo epidermidis	5	45%	Staphylococcaeae	positivo	Flora normal	Piel
Stafilococo aureus	3	27%	Staphylococcaeae	positivo	Flora normal	Piel/nariz
Corynebacterium sp.	2	18%	Corynebacterineae	positivo	Flora normal	Piel



RESULTADOS DEL MUESTREO MICROBIOLÓGICO



MUESTRAS NASALES



RESULTADOS DEL MUESTREO MICROBIOLÓGICO

Expuestos a Residuos- Secreción Nasal						
Muestra Secreción nasal		%	Familia	Tinción gram	Tipo	Localización
Stafilococo aureus	3	38%	Staphylococaceae	positivo	Flora normal	Piel, mucosas
Stafilococo coagulasa negativo	3	38%	Staphylococaceae	positivo	Flora normal	Piel/nariz
Klebsiella pneumoniae	2	25%	Enterobacteriaceae	positivo	Patógeno oportunista	Tubo digestivo



RESULTADOS DEL MUESTREO MICROBIOLÓGICO

NO Expuestos a Residuos- secreción nasal

Muestra Secreción nasal			Familia	Tinción gram	Tipo	Localización
Stafilococo coagulasa negativo	4	44%	Staphylococcaceae	positivo	Flora normal	Piel, mucosas
Stafilococo aureus	3	33%	Staphylococcaceae	positivo	Flora normal	Piel/nariz
Corynebacterium sp.	1	11%	Corynebacterineae	positivo	Flora normal	Piel
Estreptococo viridans	1	11%	Streptococcaceae	positivo	Flora normal	Mucosa oral intestinal



RESULTADOS DEL MUESTREO MICROBIOLÓGICO



MUESTRAS MASCARILLAS



RESULTADOS DEL MUESTREO MICROBIOLÓGICO

Cultivo de mascarillas de expuestos a residuos

Mascarilla			Familia	Tinción gram	Tipo	Localización
		%				
Bacillus sp	6	40%	Bacillaceae	positivo	Flora normal	Piel
Escherichia coli	3	20%	Enterobacteriaceae	negativa	Flora normal	Tubo digestivo
Stafilococo aureus	2	13%	Staphylococcaceae	positivo	Flora normal	Piel/nariz
Enterobacter aereogenes	1	7%	Enterobacteriaceae	negativa	Patógeno oportunista	Tubo digestivo
Enterobacter amnigenus	1	7%	Enterobacteriaceae	negativa	Patógeno oportunista	Tubo digestivo
Enterobacter cloacae	1	7%	Enterobacteriaceae	negativa	Flora normal	Tubo digestivo
Pantoea (Entero.) agglomerans	1	7%	Enterobacteriaceae	negativa	Patógeno oportunista	Tubo digestivo



CONCLUSIONES





CONCLUSIONES

1. No existe una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos de estudio en cuanto a patologías derivadas del análisis de historias clínicas ($p < 0.01$), obesidad/sobrepeso (0.41 Vs 0.42; RR: 0.9); pterigión (0.15 Vs 0.1), hipertensión arterial (0.03 Vs 0.02) y personas sin patología evidente o sanos (0.33 Vs 0.35).
2. Trastornos de la alimentación como son: la obesidad y el sobrepeso, existe una incidencia media de 40% en los dos grupos. Se ha reportado una incidencia en Ecuador del 50% (10% de obesidad y 40 % de sobrepeso), por lo que los datos se correlacionan con la estadística nacional.



CONCLUSIONES

3. El personal no expuesto, recibió más atenciones preventivas en comparación con el grupo expuesto a desechos. (0.28 Vs 0.48. $p < 0.001$).
4. Las infecciones respiratorias agudas fueron la principal causa de consulta en los 2 grupos de estudio (0.38 Vs 0.43. RR: 1.4; $p < 0.001$), existiendo un riesgo elevado en el grupo no expuesto, aunque no es estadísticamente significativo. Un estudio en Ecuador muestra una prevalencia del 42.3% , lo que indica que esta patología se comporta como una enfermedad poblacional común, antes que laboral.



CONCLUSIONES

5. No existe diferencia estadísticamente significativa entre enfermedad ácido péptica (0.05 Vs 0.11, RR: 0.4; $p < 0.001$) y lumbalgias (0.05 Vs 0.07, RR: 0.7; $p < 0.001$), las cuales fueron las principales causas de consulta médica. Ambas se comportan como enfermedades comunes.



CONCLUSIONES

6. Las enfermedades diarreicas agudas fueron más incidentes en el grupo de personas no expuestas en comparación con las expuestas (0,11 Vs 0.23. RR: 0.4; $p < 0.001$). La incidencia de enfermedades diarreicas en el grupo no expuesto fue del 23%, que se asemeja con datos de estudios nacionales los cuales estiman una prevalencia del 21.7% (ENDEMAIN 2004). Llama la atención la baja incidencia de enfermedades diarreicas agudas en el personal expuesto a los desechos sólidos, un factor determinante puede ser el estado inmunológico de los trabajadores, que podría estar aumentado gracias a la exposición repetida a noxas.



CONCLUSIONES

7. En ninguno de los grupos estudiados se encontró alteraciones patológicas en:

- Conteo sanguíneo de serie blanca.
- VDRL (Venereal Disease Research Laboratory)
- Alteraciones patológicas de glucosa
- Alteraciones de creatinina en sangre



CONCLUSIONES

8. Los exámenes de laboratorio revelaron una alta incidencia de parasitosis en ambos grupos de trabajo, sin que sea estadísticamente superior el uno del otro (0.62 Vs 0.64; RR: 0.9; $p < 0.01$) llegando a encontrarse una media combinada en ambos grupos de parasitosis de un 63%. Un estudio regional en Perú demostró que la prevalencia de parasitosis es de 54.7%. Se observa que la incidencia de parasitosis es alta en los dos grupos de estudio en comparación con la población general.



CONCLUSIONES

9. La hipertrigliceridemia fue muy superior en el grupo de trabajadores expuestos a desechos sólidos (56% vs 13%; RR: 4.3) de los no expuestos.
10. La hipercolesterolemia fue similar en los dos grupos de trabajo, 21% de los expuestos en comparación con el 18% de los no expuestos. Esta hipercolesterolemia se encuentra dentro del comportamiento general de las dislipidemias.
11. La poliglobulia fue significativamente mayor en el personal no expuesto que en el expuesto (0.36 vs 0.10. $p < 0.001$).



CONCLUSIONES

12. Todos los patógenos encontrados en los estudios microbiológicos de las muestras de uñas, secreción nasal, y mascarillas pertenecen a patógenos habituales del ser humano. Estos patógenos pueden causar afecciones de tipo oportunistas cuando las defensas del huésped disminuyan. El mayor reservorio de los patógenos encontrados es el tracto digestivo.



RECOMENDACIONES

- No existen recomendaciones especiales para disminuir la incidencia de patologías infecciosas, puesto que las enfermedades se comportan de manera normal en términos epidemiológicos. Debido a que la mayoría de patógenos son del tracto digestivo, las recomendaciones generales de lavado de manos antes de comer y después de ir al baño, el baño diario, el utilizar la ropa de trabajo y quipos de protección personal, parecen ser útiles en ambos grupos.
- Se debe considerar las campañas de desparasitación anual general a ambos grupos de estudio con el objetivo de bajar la carga parasitaria.



Dra. Ivonne Luna

Dr. Stalin Morales