



XVI Conferencia de Cali, 2010

“Curso internacional del Sida y Enfermedades Infecciosas”



“Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre”

Marzo 25-27 de 2010

**Carlos Alberto Betancur¹, Santiago Estrada², María Teresa Ceballos²,
Elisa Sanchez¹, Ana María Abad¹, Claudia Vanegas², Lina María Salazar¹**

¹ Universidad CES, Medellín

² Laboratorio Clínico Congregación Mariana, Medellín



Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre



Introducción

- El papel moneda es uno de los artículos de mayor circulación en el mundo.



- En Colombia, la materia prima de elaboración de los billetes es 100% fibra de algodón¹.

Esto le confiere una estructura porosa que le permite alojar diferentes tipos de detritos y posibilitaría la colonización microbiana de dicho papel.

¹Los tres niveles de seguridad de un billete. Consultado 28/12/09. Disponible en: <http://www.segured.com/index.php?od=9&link=4762>



Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre



Introducción.

- En el año 2000, Pope *et al* reportaron contaminación bacteriana en el 94% de un grupo de 68 billetes de dólares americanos¹
- Abrams y Waters, en 1970, reportaron que el 42% de los billetes analizados portaban bacterias potencialmente patógenas (*Escherichia coli*, *Klebsiella sp*, *Pseudomonas sp* y *Proteus mirabilis*)²
- Otros estudios realizados en África, reportaron contaminación de los billetes con nemátodos intestinales (*Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichura*, y *Enterobius vermicularis*)^{3,4}

¹Pope TW, Ender PT, Woelk WK, Koroscil MA, Koroscil TM. Bacterial contamination of paper currency. South Med J 2002; 95: 1408-1410.

²Abrams BL, Waterman NG. Dirty money. JAMA 1972; 219: 1202- 1203

³EI-Dars FMS, Hassan WMH. A preliminary bacterial study of Egyptian paper money. Int J Environ Health Res 2005; 15: 235-239.

⁴Uneke CJ, Ogbu O. Potential for parasite and bacterial transmission by paper currency in Nigeria. J Environ Health 2007; 69: 54-60.



Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre



Objetivos

- Determinar la presencia y tipo de contaminación bacteriana en billetes circulantes en la ciudad de Medellín.
- Relacionar la nominación y fecha de emisión de los billetes con la presencia de contaminación bacteriana, como medida indirecta de su mayor o menor circulación.



Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre



Materiales y método

- *Tipo de estudio*: descriptivo prospectivo.
- *Muestra*: se seleccionó una muestra por conveniencia de 101 billetes, seis por día, dos veces a la semana.
- Se registró la nominación del billete, fecha de edición y serie de cada uno.



Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre

Materiales y método

- *Análisis microbiológico:* cada billete, fue frotado por ambas caras con un aplicador de algodón estéril, previamente humedecido en caldo infusión cerebro corazón (BHI).





Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre

Materiales y método

- *Análisis microbiológico*: el aplicador se introdujo en cada tubo de caldo.





Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre

Materiales y método

- *Análisis microbiológico:* cada tubo se incubó durante 24 a 48 horas, a 36°C, hasta observar turbidez.

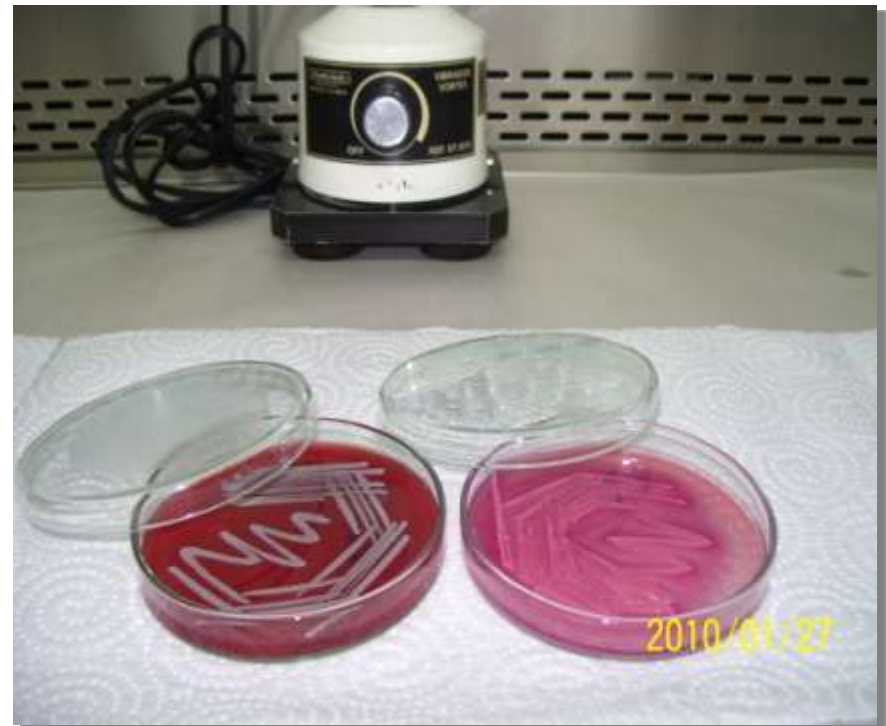




Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre

Materiales y método

- *Análisis microbiológico:* cada caldo se sembró en los agares sangre y McConkey, con un período de incubación de 24 a 48 horas, a 36°C.





Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre



Materiales y método

- En cada uno de los ensayos realizados, se hizo control de esterilidad para cada uno de los medios empleados, así como para los aplicadores de algodón utilizados para frotar la superficie de los billetes.
- *Análisis estadístico*: para las variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central (media aritmética) y de dispersión (desviación estándar). Para las variables cualitativas, se calcularon frecuencias absolutas y relativas. Para dichos análisis, se empleó el programa estadístico SPSS® versión 15.0



Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre

Resultados

Clasificación taxonómica y número de aislamientos obtenidos			
Morfología del Gram	Clasificación taxonómica	Número de aislamientos obtenidos	Porcentaje (%)
Bacilos grampositivos	<i>Bacillus</i> spp	65	52.4
Cocos grampositivos	<i>Staphylococcus</i> coagulasa negativos	25	20.2
	<i>Enterococcus</i> spp.	3	3
	<i>Streptococcus</i> spp.	2	2.4
Total		29	
Bacilos gramnegativos	<i>Pantoea agglomerans</i> (<i>Enterobacter agglomerans</i>)	11	8.9
	Bacilos gramnegativos no fermentadores de glucosa, no identificados	7	5.6
	<i>Escherichia coli</i>	4	3.2
	<i>Acinetobacter</i> spp.	4	3.2
	<i>Enterobacter cloacae</i>	2	1.6
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	1.6
Total		30	

n=124 aislamientos



Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre



Resultados

Relación de la nominación del billete y positividad del cultivo			
Nominación del billete	No se obtuvo crecimiento	Se obtuvo crecimiento	Total
Mil pesos	1	15	16
Dos mil pesos	0	17	17
Cinco mil pesos	2	16	18
Diez mil pesos	4	16	20
Veinte mil pesos	1	16	17
Cincuenta mil pesos	0	13	13
Total	8	93	101

P: 0.998



Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre



Resultados

Relación de la fecha de edición del billete y positividad del cultivo.			
Fecha de emisión	No se obtuvo crecimiento	Se obtuvo crecimiento	Total
1 ^{er} semestre 2003	0	1	1
1 ^{er} semestre 2004	0	4	4
2 ^{do} semestre 2004	0	2	2
1 ^{er} semestre 2005	0	4	4
2 ^{do} semestre 2005	1	3	4
1 ^{er} semestre 2006	1	27	28
2 ^{do} semestre 2006	5	48	53
2 ^{do} semestre 2007	0	2	2
1 ^{er} semestre 2008	1	1	2
2 ^{do} semestre 2009	0	1	1
Total	8	93	101

P: 0.892



Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre



Conclusiones

- Es claro que los billetes son uno de los elementos de mayor circulación en el mundo y que su papel como posibles fómites ha sido documentado por nuestro trabajo.
- Esto nos avala para reforzar la idea de la importancia del lavado de manos después de tocar un billete, así como la adecuada manipulación y almacenamiento de estos cuando entran en contacto con nosotros.





Billetes como fómites de bacterias con potencial patógeno para el hombre



**“Un poco de Ciencia nos aparta de Dios,
mucho, nos aproxima”.**

Dr. Louis Pasteur