



CUANTIFICACIÓN DE METALES PESADOS EN PAPEL: GESTIÓN DE DESECHOS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

Espinoza Burgos, Alvaro
Espinoza Burgos, José Antonio

PRIMERA EDICIÓN

CUANTIFICACIÓN DE METALES PESADOS EN PAPEL: GESTIÓN DE DESECHOS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

Espinoza Burgos, Alvaro
Espinoza Burgos, José Antonio

Cuantificación de metales pesados en papel:
Gestión de desechos en la Ciudad
de Guayaquil

Primera edición, Noviembre 2016

Autores.
Espinoza Burgos, Alvaro
Espinoza Burgos, José Antonio

Libro sometido a revisión de pares académicos.



Edición
Diagramación
Diseño
Publicación

Agradecimiento

A toda mi familia y amigos por su esfuerzo, dedicación y desvelos.

A todos los profesores quienes me han ayudado a formarme como profesional a lo largo de mi carrera universitaria, en especial a la bióloga Miriam Salvador MSc.

A mi ex tutor Q.F. Galo Vélez Suarez MSc. Profesor y amigo quien me guió en la primera fase de esta tesis.

A mi tutor Q.F. José Zamora Laborde MSc. Profesor y amigo quien me guió en la última fase, para que este trabajo sea posible.

A la Dra. Beatriz Pernía PhD por su valiosa información para la realización de la Tesis.

A la bióloga Mariuxi Mero Valarezo MSc. por su valiosa colaboración en el Laboratorio.

A la Lcda. Jenny Solórzano Montalvo por sus valiosos servicios prestados en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil.

A todos quienes que prefieren el anonimato pero que han contribuido significativamente en este trabajo.

Indice

ANTECEDENTES	8
EL PLOMO	12
RESULTADO	21
PROPUESTA DE GESTIÓN DE DESECHOS DE REVISTAS DOMINICALES EN PAPEL COUCHE PAPEL PERIÓDICO	57
BIBLLIOGRAFÍA	69

PRÓLOGO

La obra que presentamos demuestra la contaminación del suelo por metales pesados, plomo y cadmio por la falta de control de calidad de los productos y por normas de control como política de estado.

Esta investigación proporciona información para determinar, perfeccionar el manejo, cuantificar y encargarse los desechos sólidos reciclables tanto en los procedimientos de recolección, transporte y disposición final de estos desechos.

Así mismo se realiza un análisis de los periódicos que circulan en el país, son tratados como simples residuos de basura, en la legislación nacional son tratados como papeles.

Por falta de investigación de las características químicas de las tintas tipográficas de los periódicos del país, no hay ley ambiental que normalice su uso.

Con la propuesta del manejo y aprovechamiento de los periódicos y revistas, se podrán generar prácticas que mejorarían el medio socio-económico, sobre todo el medio ambiente para futuras generaciones.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

En los últimos años, la contaminación al suelo por metales pesados, plomo y cadmio, se ha venido agrandando, por la falta de control de calidad de los productos y por normas de control como política de estado. En el país, se está legislando al respecto para tener normas ambientales especialmente en todo aquello que modifique el medio ambiente.

El papel en general, es un gran elemento de los residuos sólidos municipales, y si está impreso es un causante de la contaminación al suelo por sus lixiviados que contienen metales pesados (Cd y Pb), considerados peligrosos para los ecosistemas y para la vida misma. A los basureros municipales, llegan toda clase de desperdicios orgánicos, haciendo posible la descomposición y formando la materia orgánica, los metales pesados son fuertemente atraídos por el suelo, constituyendo un grave peligro para el medio ambiente. En los suelos con pH aumentan la concentración de cadmio y plomo, haciendo posible que las plantas absorban los metales pesados y se contaminen. Generalmente, el cadmio se adhiere fuertemente a la materia orgánica en la cual permanece inmóvil en el suelo y puede ser agregado por plantas, entrando así a la cadena alimenticia (Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2014).

Los metales pesados hacen mucho daño a suelos arcillosos, especialmente a los agrícolas, por cuanto pueden infectar a los

productos, muchos de ellos logran impedir la fotosíntesis y detener el desarrollo de las plantas. Para que exista un suelo contaminado a él se deben anexar materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos, y desechos industriales, ya que estas materias extrañas producen un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta flora, fauna y seres humanos.

En el Tulsma (Texto Unificado Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente) Libro VI de la Calidad Ambiental Título I Del Sistema Único de Manejo Ambiental, no hay normas de concentraciones mínimas de contaminación al medio ambiente por los metales pesados en las tintas que se utilizan para imprimir en periódicos, revistas, libros, entre otros. Esta averiguación ayudará a la legislación nacional para el medio ambiente en las cuantificaciones a tomar en cuanto a la calidad de las tintas de impresión.

En base al estado del arte se puede justificar que la comunidad en general, la oportunidad de desarrollar la Tecnología (biorreactor y microorganismos), para tratar en sus domicilios los desechos sólidos orgánicos producidos en sus casas.

A falta de información y necesidad destacada, esta indagación servirá como base para futuros trabajos enfocados al desarrollo de diferentes tecnologías sobre el tratamiento en la fuente de los desechos sólidos orgánicos domiciliarios; y, así compararlo con un sistema patrón para el manejo de residuos municipales.

La intención de esta tesis es proporcionar información para determinar, perfeccionar el manejo, cuantificar y encargarse los desechos sólidos reciclables tanto en los procedimientos de recolección, transporte y disposición final de estos desechos. Con el objetivo de investigar

Cuantificación de metales pesados

las concentraciones de cadmio y plomo en las revistas de las revistas dominicales a color distribuidas en la ciudad de Guayaquil, que utilizan tintas de impresión de varios colores; para cuantificar el impacto ambiental y para establecer el grado de contaminación producida.

CAPÍTULO II

EL PLOMO

Plomo (del latín plumbum) es el elemento químico de número atómico 82, cuyo símbolo es Pb.

El plomo es un metal gris-azulado que aparece naturalmente en pequeñas cantidades en la corteza terrestre. El plomo se encuentra ampliamente expandido en la naturaleza. Mayormente proviene de la minería, actividad industrial y de la quema de petróleo, carbón, gas natural y gas licuado del petróleo.

Cuando el plomo entra al medio ambiente podemos decir que

- El plomo no cambia, pero los compuestos de plomo si cambian por la luz natural, el aire y el agua.
- Cuando el plomo es liberado al aire, partículas pequeñas pueden movilizarse largas distancias antes de asentarse en el suelo.
- Cuando el plomo se deposita en el suelo, generalmente se adhiere a partículas del suelo y permanece en la capa superior del mismo.
- La movilidad del plomo desde el suelo hacia el agua subterránea se da por la lixiviación de materiales con plomo en sumideros y depósitos de residuos.

El plomo afecta a los niños cuando ingieren trozos de pintura seca con plomo, saboreando objetos pintados con pintura que contiene plomo o tragando polvo o tierra que contenga plomo.

Los niños son más sensibles que los adultos al envenenamiento

con plomo. Un niño que adsorbe cantidades altas de plomo puede desarrollar anemia y sufrir dolores de estómago, debilidad muscular y daño cerebral. Si un niño ingiere plomo en cantidad muy baja, los efectos sobre el sistema nervioso y la sangre serán de menor gravedad. Aún a niveles de exposición mucho más bajos, si afecta el desarrollo mental y físico de un niño. (Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2014).

Hemos observado en las escuelas primarias de nuestro entorno, se acostumbra a utilizar papel periódico, revistas, para adquirir motricidad en las manos, comienzan a recortar con tijeras o romper las hojas, y luego de esto no se lavan las manos, e inclusive muchos de ellos se llevan pedazos de papel a la boca, de igual manera ocurre en casa, la poca vigilancia y el cometimiento de errores de los niños hace que con el tiempo logren daños en la salud.

En México el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2009), comprobó que el plomo se lo manipula en:

Baterías recargables de níquel/cadmio

Fertilizantes

Pigmentos y estabilizadores en plástico y PVC

Pigmentos de pinturas

Galvanización, entre otros.

La concentración crítica en la superficie renal, da lugar a una prevalencia de 10% de proteinuria de bajo peso molecular en la población en general, y es aproximadamente de 200 mg/kg y se logra con una ingestión alimentaria diaria de unos 175 µg por persona durante 50 años. Partiendo de una tasa de absorción de cadmio (vía alimentos) de 5% y de una tasa diaria de excreción de 0.005%

de la carga corporal se creó un nivel de ingestión semanal tolerable provisional de 7µg/kg.

En la ciudad de Toyama, en Japón, ocurrió un brote epidémico de intoxicación (síndrome de Itai-Itai), ocasionado por el consumo de arroz contaminado con cadmio, el cual era sembrado con agua contaminada por apilamiento de rocas molidas. El cadmio ha sido asociado al cáncer de próstata en humanos y en animales de experimentación.

El concepto en toxicología establece que una sustancia puede ser tóxica o no, eso depende exclusivamente de la dosificación, algunos metales son fundamentales para la vida como el caso del Hierro, Zinc, Manganeso, Cobre, que funcionan como catalizadores en el metabolismo (HERRERA C., 2000).

La contaminación del suelo por cadmio y plomo (Cd y Pb), ocurre cuando las concentraciones son mayores a las normales (anomalías) ya que causan daño sobre algunos organismos (efecto adverso). La contaminación por su origen puede ser: Natural (geogénica) y antropogénica (hecha por el hombre). La natural que proviene de la roca madre en la que se formó el suelo, por vulcanismo o por lixiviados de mineralizaciones; y la antropogénica por residuos peligrosos (hazardous wastes) procedidos de las actividades industriales agrícolas, mineras, etc. Y por residuos sólidos urbanos (desechos sólidos o basura), siendo la contaminación antropogénica desde el punto de vista legal uno de los verdaderos contaminantes del medio ambiente (BAENA y ROMERO, 2008, pág. 1).

Habitualmente las tintas de impresión están compuestas de tres partes fundamentales:

Pigmentos

Vehículo

Aceites o grasas con aditivos.

Cada uno de estos tiene una función específica, el pigmento es un material que trae la información del color, el vehículo es el solvente del pigmento y el aceite o grasa hace posible la impresión.

El aceite usado en la producción de tintas contiene aceites minerales (tóxicos para la salud humana y el medio ambiente), destilados petrolíferos. Aceites vegetales o una mezcla de los dos últimos. Los aceites vegetales (soya y linaza) usan un vehículo fácilmente degradable en la naturaleza, estos al secarse por el método de absorción, provocan emisión de componentes orgánicos volátiles a la atmósfera (COVs), los efluentes líquidos pueden tener metales pesados (Castro L., 2014).

(Gonzalez H., 2007), experto en producción gráfica de las tintas gráficas explica la definición de las mencionadas tintas: Es un líquido compuesto por un vehículo que transporta pigmentos y aditivos; apto para conservarse como tal en un cuerpo impresor y que se solidifica cuando entra en contacto con la sustancia.

Tintas de impresión tipográfica

Las tintas de impresión, tienen como adhesivo original un barniz, que actúa como vehículo de aplicación del colorante. Al mezclar el barniz con diferentes disolventes y sustancias ayudan al material a secarse rápidamente, en este caso como los son las tintas tipográficas.

Tintas Tipográficas.

Son aquellas que se usan para periódicos y grabados, la cuales

utilizan materiales de baja calidad como aceites minerales, resinas y hulla a los que se incorpora secantes de rápido efecto, adecuados a las características absorbentes del papel periódico. Sus componentes normales son el negro de humo, negro de carbón, negro de lámpara, negro animal, hollín de embrear como colorante y como aditivo la colofonia y alquitrán de hulla, pigmentos (Arce J., 2002).

En la siguiente tabla se presenta los resultados obtenidos en metales pesados de Castro Peláez, causando preocupación de las concentraciones elevadas de los metales pesados de acuerdo a las normas Peruanas. (Castro L., 2014, pág. 9)

La comisión Nacional del Medio Ambiente- Región Metropolitana de la República de Chile, en La Guía para el control de la Contaminación Ambiental de la Industria Gráfica (1999), en la Tabla 3.4 muestra los Posibles Residuos Sólidos Peligrosos, también menciona que los excesos de tintas y los lodos de limpieza de tintas, contienen metales pesados. (COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE–REGION METROPOLITANA, 1999, pág. 12)

Es complicado analizar y tratar las tintas tipográficas desde el punto ambiental, pues exhibe combinaciones de procesos en las técnicas de impresión tanto en Litografía o en Serigrafía, sin embargo tiene que hacerse la gestión apropiada para minimizar o controlar las emisiones atmosféricas.

Flexografía

La flexografía es un sistema derivado de la Tipografía que usa una plancha de plástico y gomosa en una prensa giratoria. Se utiliza principalmente en la estampación de envases plásticos, papel

corrugado (ondulado), cartones de leche, cortinas de baño y bolsas (fundas) de papel.

Esta táctica dá buenos resultados en superficies amplias y certifica colores brillantes. La flexografía va en un incremento constante debido a la gran producción y uso de envases. (COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE–REGION METROPOLITANA, 1999, pág. 7).

El proceso de impresión está conformado por 4 etapas:

- Etapa de Diseño (procesamiento de imagen)
- Etapa de Pre-Prensa (pruebas)
- Etapa de Producción o Prensa (impresión)
- Etapa de Acabados o Post Prensa (acabado)

(COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE–REGION METROPOLITANA, 1999, pág. 3)

Colorantes químicos a partir de sales metálicas

Los pigmentos químicos tienen un lugar importante entre los pigmentos usados en las tintas a color.

Los colorantes se fabrican de manera desatinada cuando se mezclan dos soluciones que pueden ser sales metálicas o sales mineralógicas; estos colorantes pueden ser:

Amarillos: como el cadmio y el cromo (óxidos de hierro usados como pigmentos).

Rojos: El minio de plomo es la sal de plomo del ácido orto plúmbico (plumbato de plomo).

Amarillo de cromo, es cromato de plomo, venenoso.

El colorante amarillo de cadmio es sulfuro de cadmio utilizado como pigmento amarillo, es más resistente a la luz que el amarillo de cromo.

El carbonato básico de plomo es un pigmento utilizado en pinturas, también llamado blanco de Krems (en su calidad más fina), blanco de Klagenfurt (netamente puro). El blanco de plomo es altamente venenoso cuando se lo aspira; es opaco por excelencia y muy buen secante en aceite.

El camio en los suelos

El promedio de cadmio en suelos ha sido ubicado entre 0,07 y 1,1 mg.kg-1, con un nivel base natural que no excedería de 0,5 mg.Kg-1 Kabata-Pendías y Pendías, 1984. Algunos suelos pueden tener niveles de cadmio elevados porque las rocas de las que se formaron tenían el elemento en su composición citado por (HERRERA C., 2000), pág. 43

Como base legal se ubica CALIDAD AMBIENTAL LIBRO VI ANEXO 6

La vigente norma técnica de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos es establecida bajo los parámetros de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental que es aplicación obligatoria y que rige en todo el territorio ecuatoriano. La cual establece criterios de manipulación de los desechos sólidos no peligrosos, desde su origen hasta su disposición final.

Esta Norma Técnica determina o establece cumplir con estándares que permitan la conservación del ambiente detallados a continuación:

De las responsabilidades

De las prohibiciones

Reglas generales para el manejo de los desechos sólidos no

peligrosos.

Reglas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.

Reglas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.

Reglas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.

Reglas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.

Reglas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.

Reglas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.

Reglas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos.

Reglas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual.

Reglas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado.

Reglas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos

CAPÍTULO III

Resultados

En líneas generales, se detectaron los metales Cd y Pb en todas las revistas analizadas en los colores amarillo, azul, negro y rojo. El metal que se presentó en mayor concentración fue el Pb con un valor máximo de 23,06 2,58 mg/kg en la revista Familia (Figura 1). Por otro lado, el Cd se encontró en mayor concentración en la revista de 7 en 7 en el color azul con un promedio de 6,29 0,15 mg/kg Cd.

La revista con menores valores de metales pesados fue Semana (Figura 1) con valores mínimos de Cd de 0,93 mg/kg 1,43 mg/kg 1,38 mg/kg y 1,54 mg/kg para los colores amarillo, azul, rojo y negro, respectivamente. Y para plomo los valores mínimos fueron de 1,05 mg/kg 5,18 mg/kg 2,20 mg/kg y 0,84 mg/kg Pb para los colores amarillo, azul, rojo y negro, respectivamente.

La revista con valores máximos de metales pesados fue “La Revista” alcanzando concentraciones de Cd de 2,88 mg/kg 3,53 mg/kg 4,64 mg/kg y 3,31 mg/kg para los colores amarillo, azul, rojo y negro, respectivamente. Y para plomo los valores máximos fueron de 15,57 mg/kg 16,91 mg/kg 35,95 mg/kg y 16,56 mg/kg Pb para los colores amarillo, azul, rojo y negro, respectivamente.

El color amarillo presentó la mayor concentración de Cd en la revista Familia 2,98 0,39 mg/kg, con diferencias estadísticamente

significativas en comparación a las otras revistas (F= 39,16; p=0,000), seguido por La Revista con 2,59 0,38 mg/kg Cd, Domingero y de 7 en 7 y la que presentó menor concentración fue la revista Semana con 1,04 0,10 mg/kg Cd (Figura 2)

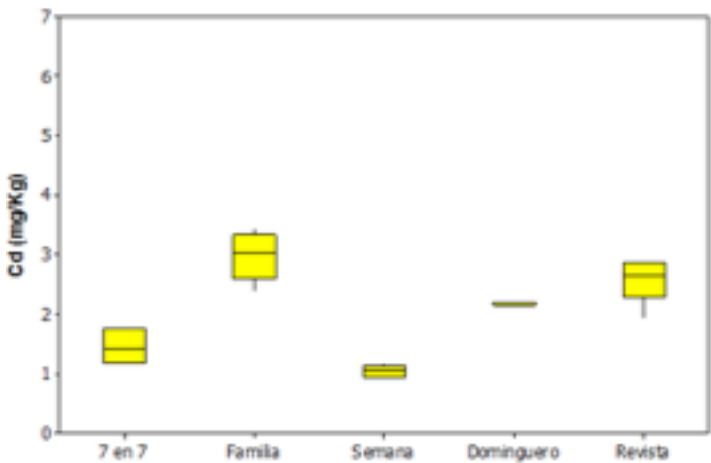
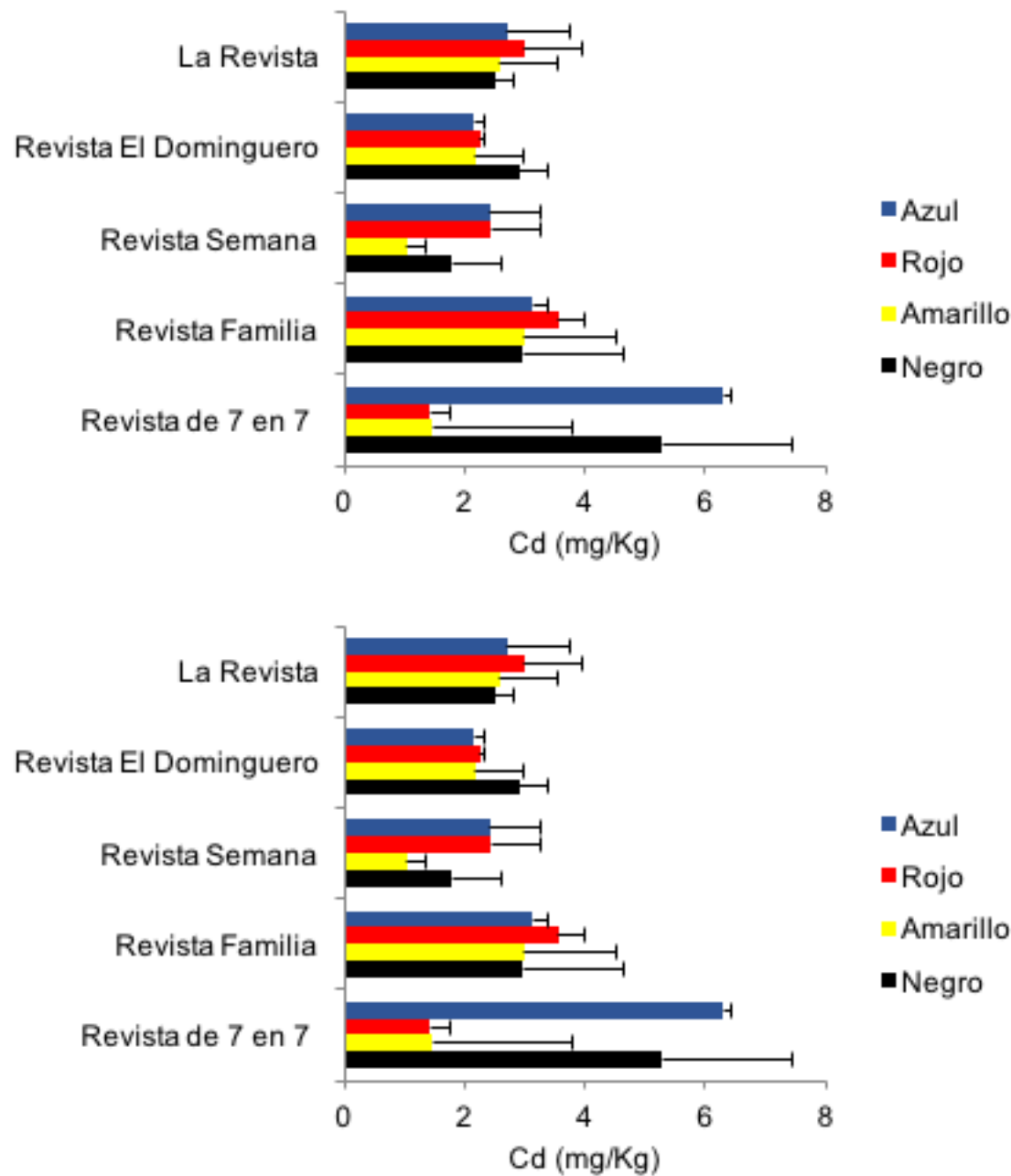


Figura 2. Concentraciones de A. Cd y B. Pb en el color amarillo de las revistas 7 en 7, Familia, Semana, Domingero y Revista. Letras iguales señalan que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias, según ANOVA de 1-vía (p<0.05) y test de Tukey.

Azul
El color azul presentó la mayor concentración de Cd en la revista de 7 en 7 6,29 0,15 mg/kg, con diferencias estadísticamente significativas en comparación a las otras revistas (F= 36,37; p=0,000), seguido por la revista Familia con 3,13 0,26 mg/kg Cd, La Revista y Semana y la que presentó menor concentración fue la revista Domingero con 2,15 0,20 mg/kg Cd (Figura 3)

A.

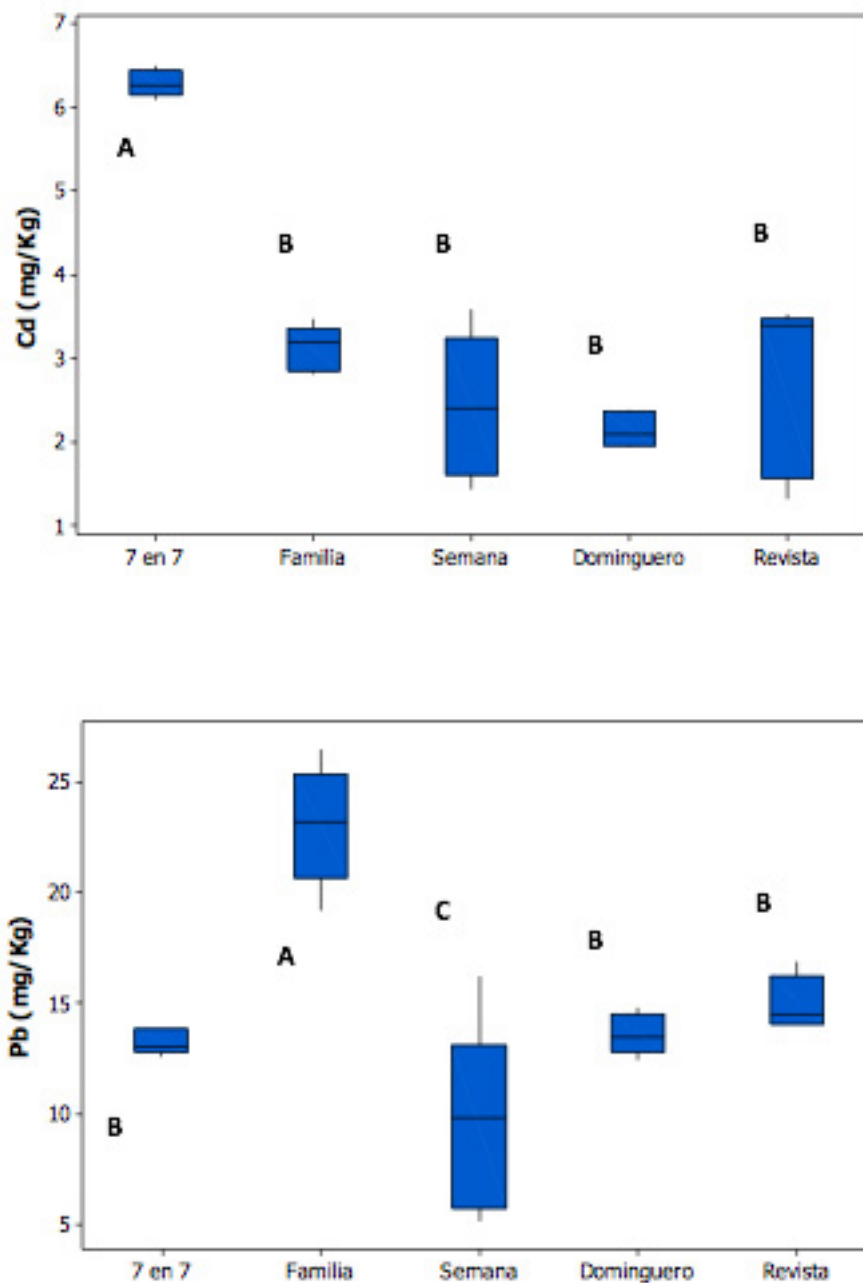
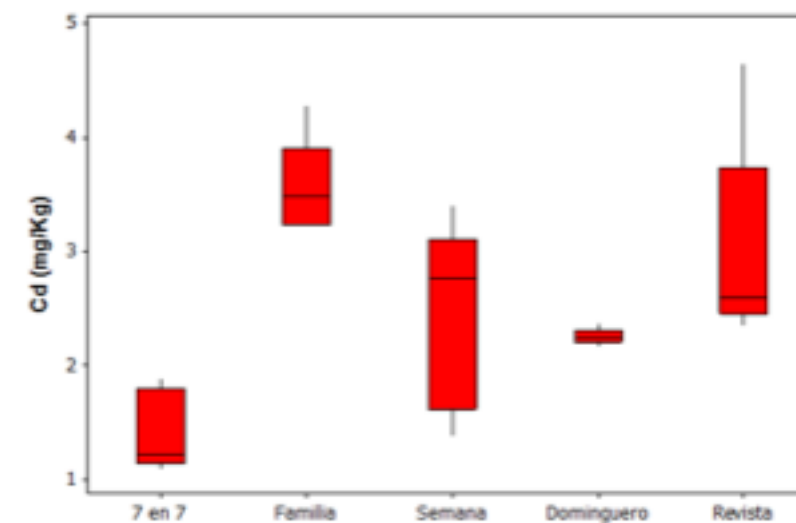


Figura 3. Concentraciones de A. Cd y B. Pb en el color azul de las revistas 7 en 7, Familia, Semana, Domingero y Revista. Letras iguales señalan que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias, según ANOVA de 1-vía ($p<0.05$) y test de Tukey.

Rojo

El color rojo presentó la mayor concentración de Cd en la revista Familia 3,55 0,42 mg/kg, con diferencias estadísticamente significativas en comparación a las otras revistas ($F= 8,68$; $p=0,000$), seguido por La Revista con 2,99 0,93 mg/kg Cd, Semana y Domingero y la que presentó menor concentración fue la revista De 7 en 7 con 1,42 0,35 mg/kg Cd (Figura 4)

A.



B.

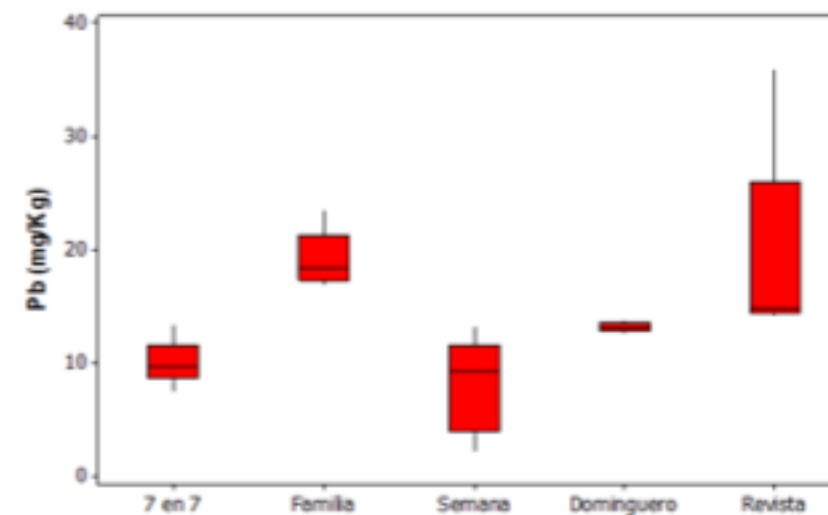
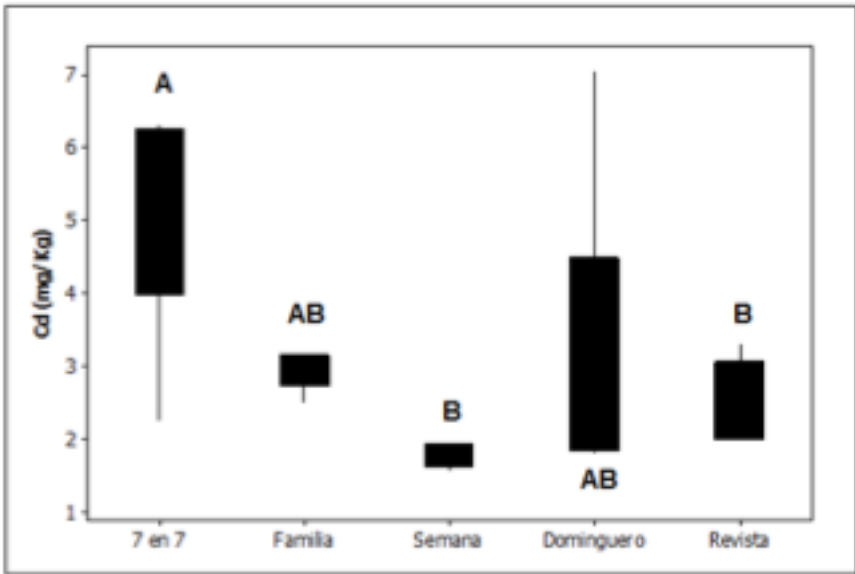


Figura 4. Concentraciones de A. Cd y B. Pb en el color azul de las revistas 7 en 7, Familia, Semana, Domingero y Revista. Letras iguales señalan que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias, según ANOVA de 1-vía ($p<0.05$) y test de Tukey.

Negro

El color negro presentó la mayor concentración de Cd en la revista De 7 en 7 5,28 1,70 mg/kg, con diferencias estadísticamente significativas en comparación a las otras revistas ($F= 4,95$; $p=0,006$), seguido por la revista Familia con 2,96 0,26 mg/kg Cd, Domingero y La Revista y la que presentó menor concentración fue la revista Semana con 1,79 0,17 mg/kg Cd (Figura 5)

A.



B.

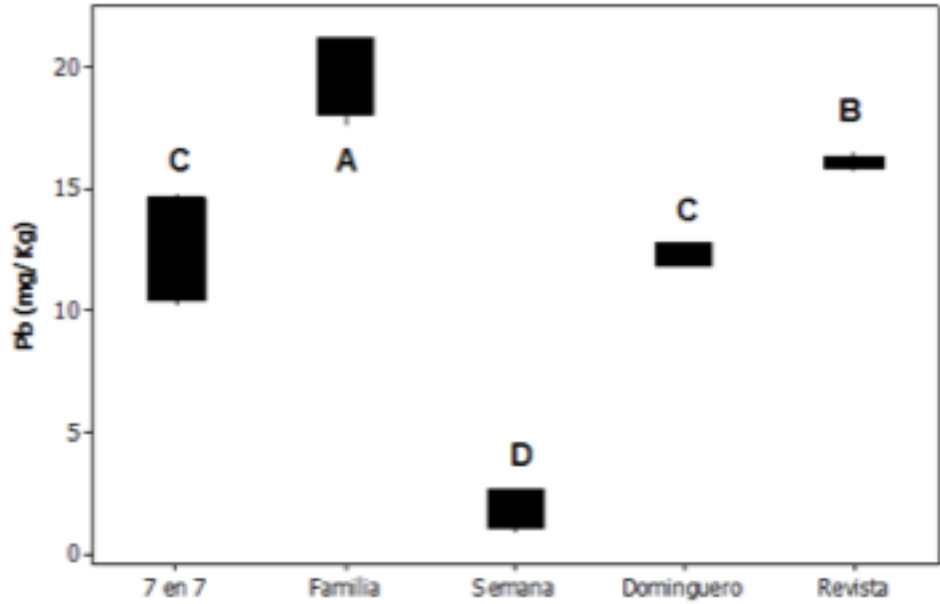


Figura 5. Concentraciones de A. Cd y B. Pb en el color azul de las revistas 7 en 7, Familia, Semana, Domingero y Revista. Letras iguales señalan que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias, según ANOVA de 1-vía ($p<0.05$) y test de Tukey.

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS

MUESTRA	VOLUMEN ML	MASA	CADMIO			PROMEDIO	ppm	PLOMO			PROMEDIO	ppm
			1	2	3			1	2	3		
REVISTA DE 7 EN 7												
BLANCO	50		0	0	0	0,007		0	0	0	0,000	
7N1	50	1,0133	0,052	0,051	0,054	0,052	2,253	0,223	0,196	0,204	0,208	10,247
7N2	50	1,0159	0,123	0,124	0,122	0,123	5,726	0,208	0,224	0,217	0,216	10,647
7N3	50	1,0002	0,134	0,133	0,133	0,133	6,332	0,288	0,222	0,314	0,275	13,731
7N4	50	1,0062	0,125	0,127	0,127	0,126	5,946	0,282	0,292	0,301	0,292	14,493
7N5	50	1,0020	0,129	0,130	0,131	0,130	6,154	0,311	0,284	0,294	0,296	14,787
7AM1	50	1,0063	0,035	0,034	0,037	0,035	1,424	0,296	0,337	0,327	0,320	15,900
7AM2	50	1,0033	0,032	0,029	0,030	0,030	1,179	0,247	0,252	0,278	0,259	12,907
7AM3	50	1,0000	0,043	0,040	0,043	0,042	1,767	0,315	0,295	0,326	0,312	15,600
7AM4	50	1,0090	0,029	0,032	0,030	0,030	1,173	0,253	0,293	0,276	0,274	13,578
7AM5	50	1,0011	0,043	0,043	0,040	0,042	1,765	0,383	0,379	0,370	0,377	18,846
7R1	50	1,0040	0,028	0,029	0,029	0,029	1,096	0,189	0,129	0,140	0,153	7,603
7R2	50	1,0118	0,028	0,032	0,033	0,031	1,202	0,192	0,201	0,202	0,198	9,801
7R3	50	1,0062	0,032	0,030	0,032	0,031	1,226	0,201	0,199	0,187	0,196	9,723
7R4	50	1,0391	0,045	0,045	0,048	0,046	1,893	0,275	0,270	0,286	0,277	13,329
7R5	50	1,0094	0,043	0,039	0,041	0,041	1,701	0,201	0,203	0,201	0,202	9,989
7A1	50	1,0005	0,137	0,136	0,137	0,137	6,497	0,243	0,258	0,278	0,260	12,977
7A2	50	1,0016	0,135	0,135	0,134	0,135	6,390	0,275	0,278	0,275	0,276	13,778
7A3	50	1,0031	0,132	0,131	0,134	0,132	6,264	0,274	0,253	0,259	0,262	13,060
7A4	50	1,0006	0,129	0,129	0,128	0,129	6,096	0,246	0,251	0,260	0,252	12,609
7A5	50	1,0025	0,131	0,132	0,131	0,131	6,218	0,288	0,284	0,263	0,278	13,882
REVISTA FAMILIA												
BLANCO	50		0,000	0,001	0,000	0,000		0,00	0,00	0,00	0,000	
FN1	50	1,0000	0,060	0,060	0,058	0,059	2,950	0,373	0,373	0,365	0,370	18,517
FN2	50	1,0000	0,066	0,059	0,064	0,063	3,133	0,351	0,351	0,356	0,353	17,633
FN3	50	1,0002	0,062	0,064	0,060	0,062	3,083	0,424	0,437	0,407	0,423	21,129
FN4	50	1,0004	0,063	0,064	0,064	0,064	3,165	0,414	0,425	0,438	0,426	21,275
FN5	50	1,0003	0,052	0,050	0,050	0,051	2,516	0,422	0,410	0,417	0,416	20,810
FAM1	50	1,0000	0,047	0,050	0,049	0,049	2,417	0,341	0,337	0,336	0,338	16,900
FAM2	50	1,0000	0,058	0,057	0,054	0,056	2,800	0,386	0,396	0,397	0,393	19,650
FAM3	50	1,0000	0,059	0,062	0,063	0,061	3,050	0,428	0,409	0,405	0,414	20,700
FAM4	50	1,0000	0,067	0,066	0,062	0,065	3,233	0,408	0,403	0,401	0,404	20,200
FAM5	50	1,0006	0,068	0,071	0,069	0,069	3,448	0,409	0,410	0,409	0,409	20,454
FR1	50	1,0016	0,065	0,065	0,065	0,065	3,228	0,356	0,357	0,358	0,357	17,821
FR2	50	1,0000	0,070	0,067	0,073	0,070	3,483	0,376	0,387	0,389	0,384	19,200
FR3	50	1,0007	0,066	0,066	0,064	0,065	3,248	0,348	0,339	0,335	0,342	17,112
FR4	50	1,0010	0,071	0,073	0,069	0,071	3,530	0,375	0,364	0,372	0,372	18,498
FR5	50	0,5915	0,052	0,052	0,049	0,051	4,283	0,272	0,285	0,280	0,279	23,584
FA1	50	1,0002	0,060	0,057	0,059	0,059	2,916	0,463	0,468	0,462	0,464	23,571
FA2	50	1,0005	0,064	0,066	0,066	0,065	3,248	0,403	0,460	0,464	0,442	22,106
FA3	50	1,0005	0,064	0,065	0,064	0,064	3,198	0,485	0,489	0,486	0,487	24,321
FA4	50	1,0017	0,071	0,070	0,069	0,070	3,477	0,533	0,531	0,528	0,531	26,455
FA5	50	1,0010	0,058	0,055	0,057	0,057	2,814	0,385	0,389	0,380	0,385	19,214

PRUEBAS ESTADÍSTICAS
REVISTAS

REVISTA DE 7 EN 7

CADMIO

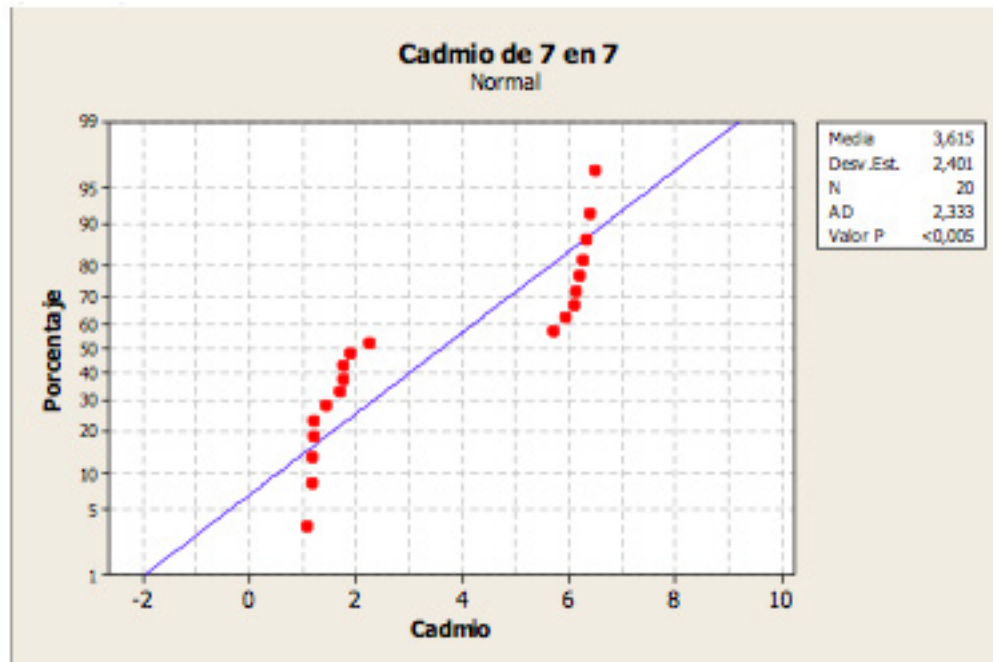
REVISTA EL DOMINGUERO												
BLANCO	50		0,000	0,000	0,000	0,000		0	0	0	0,000	
N1	50	1,0001	0,038	0,039	0,039	0,039	1,933	0,272	0,245	0,247	0,255	12,732
N2	50	1,0003	0,038	0,039	0,038	0,038	1,916	0,266	0,264	0,238	0,256	12,796
N3	50	1,0001	0,035	0,038	0,040	0,038	1,883	0,237	0,234	0,238	0,236	11,815
N4	50	1,0004	0,035	0,036	0,038	0,036	1,816	0,235	0,239	0,241	0,238	11,912
N5	50	1,0002	0,036	0,350	0,037	0,141	7,049	0,238	0,240	0,242	0,240	11,998
AM1	50	1,0000	0,043	0,046	0,045	0,045	2,233	0,233	0,215	0,227	0,225	11,250
AM2	50	1,0000	0,044	0,044	0,043	0,044	2,183	0,235	0,241	0,248	0,241	12,067
AM3	50	1,0000	0,042	0,043	0,045	0,043	2,167	0,259	0,257	0,283	0,266	13,317
AM4	50	1,0001	0,041	0,043	0,045	0,043	2,150	0,260	0,257	0,251	0,256	12,799
AM5	50	1,0007	0,042	0,042	0,046	0,043	2,165	0,260	0,258	0,259	0,259	12,941
R1	50	1,0008	0,046	0,044	0,045	0,045	2,248	0,266	0,254	0,273	0,264	13,206
R2	50	1,0003	0,041	0,044	0,045	0,043	2,166	0,258	0,297	0,283	0,279	13,962
R3	50	1,0000	0,046	0,049	0,047	0,047	2,367	0,249	0,289	0,262	0,267	13,333
R4	50	1,0005	0,042	0,045	0,047	0,045	2,232	0,250	0,260	0,260	0,257	12,827
R5	50	1,0000	0,043	0,046	0,046	0,045	2,250	0,251	0,255	0,257	0,254	12,717
A1	50	1,0002	0,039	0,039	0,039	0,039	1,950	0,257	0,265	0,264	0,262	13,097
A2	50	1,0004	0,038	0,039	0,042	0,040	1,983	0,234	0,256	0,258	0,249	12,462
A3	50	0,8257	0,038	0,039	0,041	0,039	2,382	0,231	0,234	0,237	0,234	14,170
A4	50	0,8259	0,039	0,038	0,039	0,039	2,341	0,241	0,247	0,247	0,245	14,832
A5	50	0,8953	0,038	0,037	0,038	0,038	2,104	0,239	0,240	0,245	0,241	13,478

LA REVISTA												
BLANCO	50		0,000	0,000	0,000	0,000		0	0	0	0,000	
N1	50	1,0000	0,040	0,037	0,042	0,040	1,983	0,315	0,308	0,322	0,315	15,750
N2	50	1,0000	0,038	0,040	0,044	0,041	2,033	0,331	0,332	0,302	0,322	16,083
N3	50	1,0002	0,048	0,046	0,049	0,048	2,383	0,310	0,327	0,323	0,320	15,997
N4	50	1,0004	0,054	0,055	0,061	0,057	2,832	0,332	0,329	0,312	0,324	16,210
N5	50	1,0003	0,067	0,066	0,066	0,066	3,316	0,328	0,333	0,333	0,331	16,562
AM1	50	1,0000	0,038	0,039	0,039	0,039	1,933	0,260	0,258	0,271	0,263	13,150
AM2	50	1,0000	0,050	0,054	0,055	0,053	2,650	0,296	0,297	0,297	0,297	14,833
AM3	50	1,0000	0,059	0,058	0,054	0,057	2,850	0,270	0,268	0,280	0,273	13,633
AM4	50	1,0000	0,055	0,053	0,051	0,053	2,650	0,279	0,276	0,281	0,279	13,933
AM5	50	1,0006	0,058	0,059	0,056	0,058	2,882	0,308	0,313	0,314	0,312	15,574
R1	50	1,0016	0,059	0,057	0,054	0,057	2,829	0,297	0,289	0,294	0,293	14,643
R2	50	1,0000	0,051	0,051	0,052	0,051	2,567	0,328	0,329	0,317	0,325	16,233
R3	50	1,0007	0,054	0,051	0,051	0,052	2,598	0,285	0,293	0,279	0,286	14,273
R4	50	1,0010	0,045	0,048	0,048	0,047	2,348	0,291	0,289	0,315	0,298	14,902
R5	50	0,5915	0,055	0,055	0,055	0,055	4,649	0,415	0,420	0,441	0,425	35,954
A1	50	1,0002	0,070	0,070	0,072	0,071	3,533	0,307	0,312	0,311	0,310	15,497
A2	50	1,0005	0,067	0,068	0,070	0,068	3,415	0,286	0,288	0,298	0,291	14,526
A3	50	1,0005	0,065	0,068	0,071	0,068	3,398	0,285	0,273	0,288	0,282	14,093
A4	50	1,0017	0,026	0,024	0,029	0,026	1,314	0,290	0,279	0,275	0,281	14,043
A5	50	1,0010	0,039	0,035	0,037	0,037	1,848	0,344	0,336	0,336	0,339	16,916

PRUEBAS ESTADÍSTICAS REVISTAS

REVISTA DE 7 EN 7

CADMIO



Todos los cuadros a partir de aquí, fueron elaborados por la Dra. Beatriz Pernía

PARA LA OBTENCIÓN DE ESTOS RESULTADOS SE UTILIZÓ VARIAS REVISTAS DOMINICALES DE LOS DIFERENTES DIARIOS QUE CIRCULAN EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, DE LAS CUALES SE EXAMINÓ LA CANTIDAD DE PLOMO Y CADMIO – METALES PESADOS – DE LAS TINTAS QUE SE REQUIEREN PARA SU IMPRESIÓN.

REVISTA DE DOMINICAL DEL DIARIO.....

Cadmio de 7 en 7

Prueba de Kruskal-Wallis: Cadmio vs. Nivel

Prueba de Kruskal-Wallis en Cadmio

Nivel	N	Mediana	del promedio	Z
1	5	5,946	13,0	1,44
2	5	1,121	5,6	-2,11
3	5	1,228	5,4	-2,23
4	5	6,264	17,2	2,92
General	20		10,5	

H = 15,11 GL = 3 P = 0,002

NEGRO (1) VS AMARILLO (2)

Prueba de Kruskal-Wallis: Cadmio_1 vs. Nivel_1

Prueba de Kruskal-Wallis en Cadmio_1

Clasificación

Nivel_1	N	Mediana	del promedio	Z
1	5	5,946	7,0	2,45
2	4	1,302	2,5	-2,45
General	9		5,0	

H = 8,00 GL = 1 P = 0,014

NEGRO (1) VS ROJO (3)

Prueba de Kruskal-Wallis: Cadmio_1 vs. Nivel_1

Prueba de Kruskal-Wallis en Cadmio_1

Clasificación

Nivel_1	N	Mediana	del promedio	Z
1	5	5,946	0,0	2,61
3	5	1,226	3,0	-2,61
General	10		5,5	

H = 6,82 GL = 1 P = 0,009

NEGRO (1) VS AZUL (4)

Prueba de Kruskal-Wallis: Cadmio_1 vs. Nivel_1

Prueba de Kruskal-Wallis en Cadmio_1

Clasificación

Nivel_1	N	Mediana	del promedio	Z
1	5	5,946	3,8	-1,73
4	5	6,264	7,2	1,70
General	10		5,5	

H = 3,15 GL = 1 P = 0,078

AMARILLO (2) VS ROJO (3)

Prueba de Kruskal-Wallis: Cadmio_1 vs. Nivel_1

Prueba de Kruskal-Wallis en Cadmio_1

Clasificación

Nivel_1	N	Mediana	del promedio	Z
2	5	1,424	5,6	0,10

3	5	1,226	5,4	-0,10
General	10		5,5	

H = 0,01 GL = 1 P = 0,917

AMARILLO (2) VS AZUL (4)

Prueba de Kruskal-Wallis: Cadmio_1 vs. Nivel_1

Prueba de Kruskal-Wallis en Cadmio_1

Clasificación

Nivel_1	N	Mediana	del promedio	Z
2	5	1,424	3,0	-2,61
4	5	6,264	8,0	2,61
General	10		5,5	

H = 6,82 GL = 1 P = 0,009

Prueba de Kruskal-Wallis: Cadmio_1 vs. Nivel_1

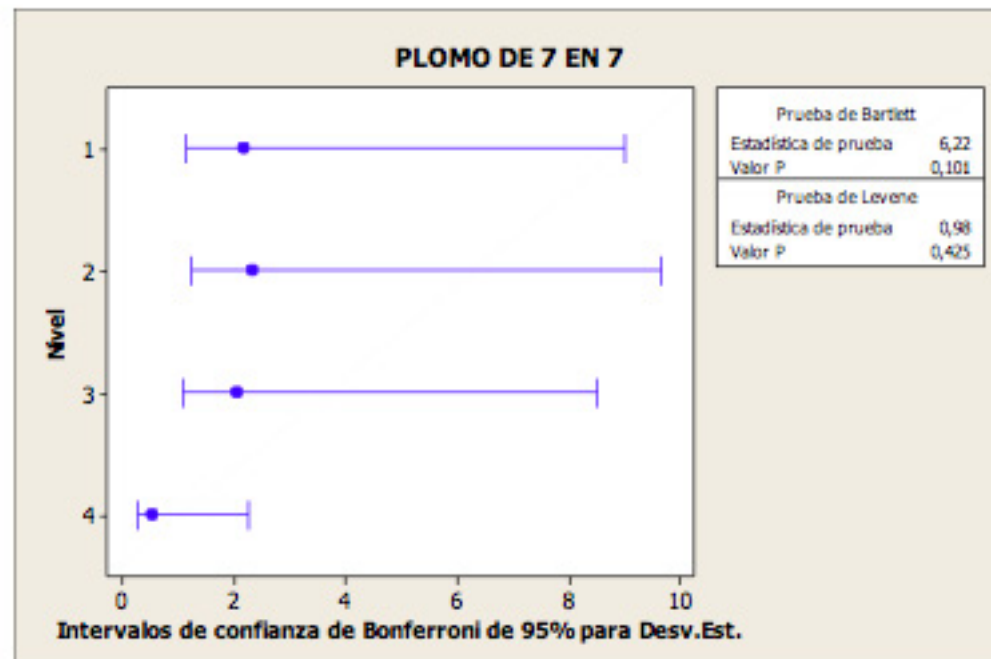
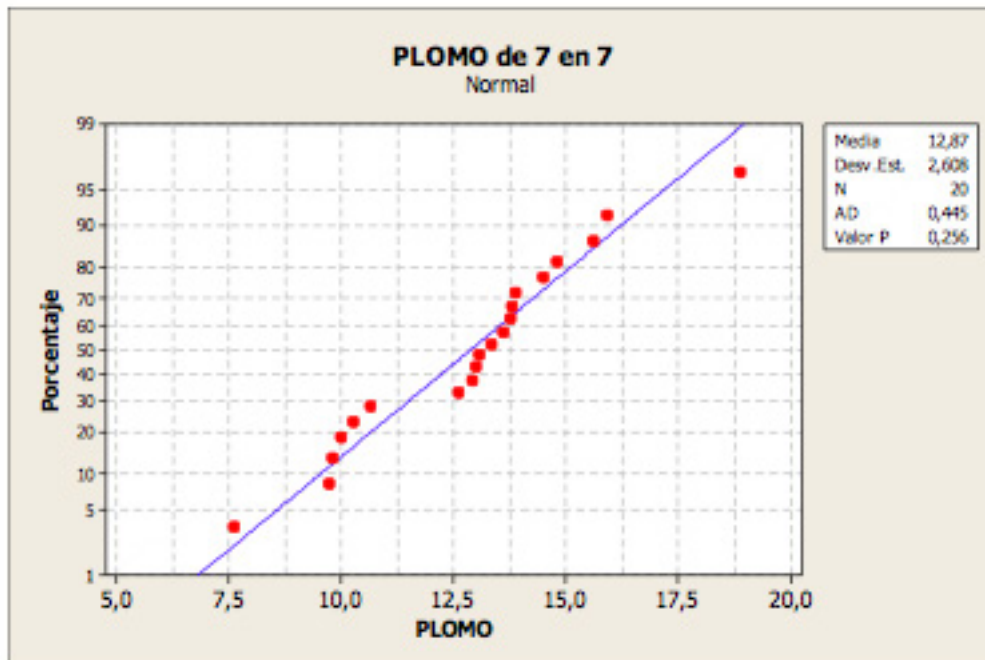
Prueba de Kruskal-Wallis en Cadmio_1

Clasificación

Nivel_1	N	Mediana	del promedio	Z
3	5	1,226	3,0	-2,61
4	5	6,264	8,0	2,61
General	10		5,5	

H = 6,82 GL = 1 P = 0,009

PLOMO



Prueba de varianzas iguales: PLOMO vs. Nivel

ANOVA unidireccional: PLOMO vs. Nivel

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Nivel	3	70,63	23,54	6,42	0,005
Error	16	58,63	3,66		
Total	19	129,25			

S = 1,914 R-cuad. = 54,64% R-cuad. (Ajustado) = 46,14%

ICs de 95% individuales para la media
basados en Desv.Est. agrupada

Nivel	N	Media	Desv.Est.	
1	5	12,781	2,170	(-----*-----)
2	5	15,366	2,329	(-----*-----)
3	5	10,089	2,056	(-----*-----)
4	5	13,261	0,548	(-----*-----)
				-----+-----+-----+-----+
				10,0 12,5 15,0 17,5

Desv.Est. agrupada = 1,914

Agrupar información utilizando el método de Tukey

Nivel N Media Agrupación

2 5 15,366 A

4 5 13,261 A B
1 5 12,781 A B
3 5 10,089 B

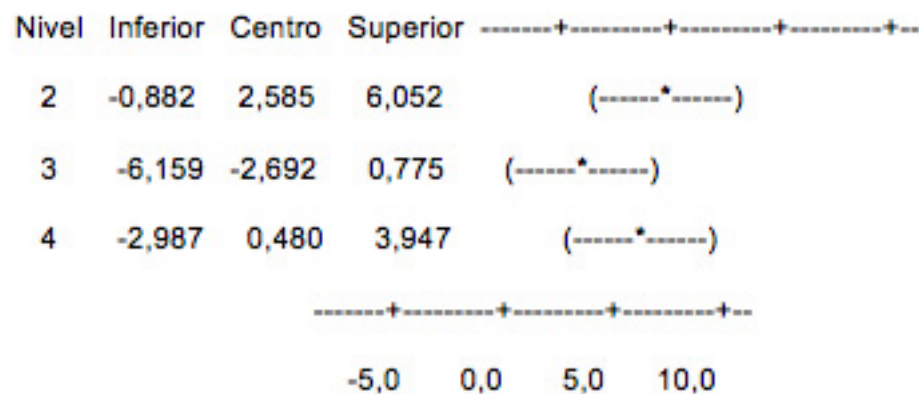
Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%

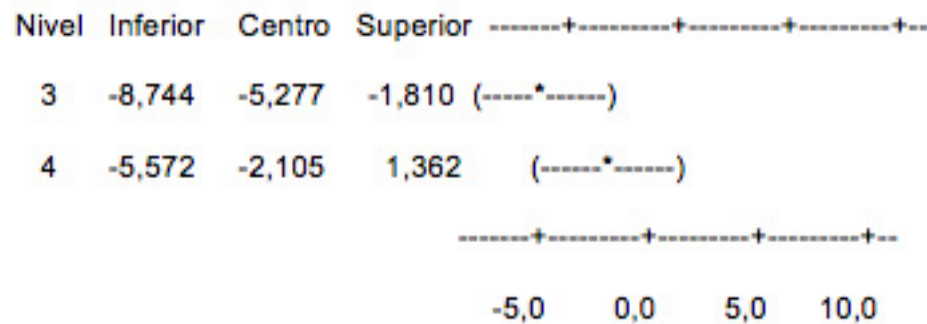
Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de Nivel

Nivel de confianza individual = 98,87%

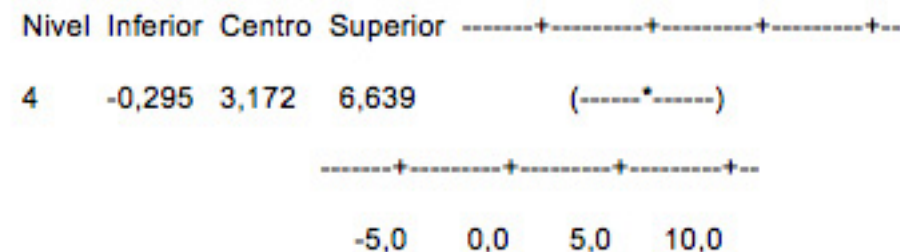
Nivel = 1 restado de:



Nivel = 2 restado de:

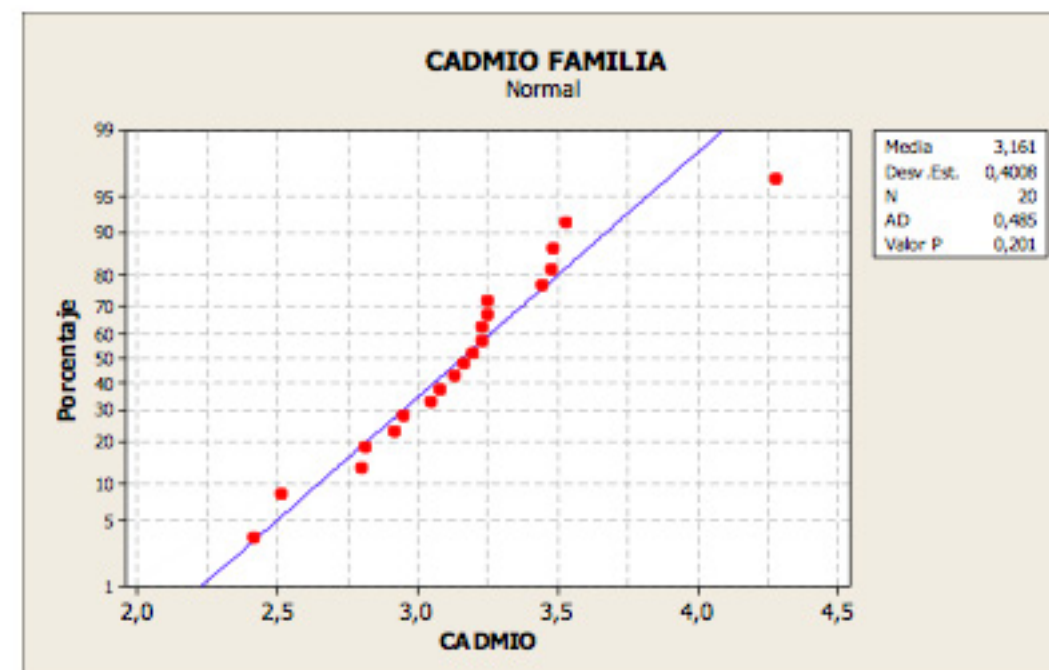


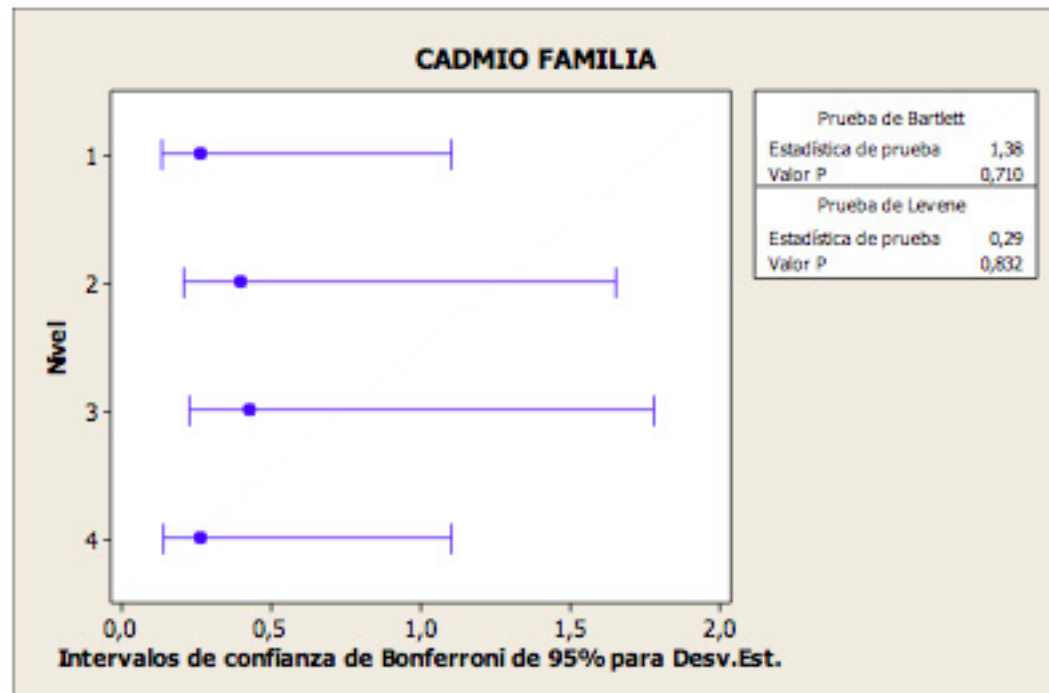
Nivel = 3 restado de:



REVISTA FAMILIA

CADMIO





Prueba de varianzas iguales: CادمIO vs. Nivel

ANOVA unidireccional: CادمIO vs. Nivel

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Nivel	3	1,109	0,370	3,04	0,059
Error	16	1,943	0,121		
Total	19	3,052			

S = 0,3485 R-cuad. = 36,32% R-cuad.(ajustado) = 24,39%

ICs de 95% individuales para la media

basados en Desv.Est. agrupada

Nivel	N	Media	Desv.Est.	
1	5	2,9695	0,2665	(-----*-----)

2	5	2,9896	0,3992	(-----*-----)
3	5	3,5544	0,4292	(-----*-----)
4	5	3,1308	0,2670	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----+-----

2,80 3,15 3,50 3,85

Desv.Est. agrupada = 0,3485

Agrupar información utilizando el método de Tukey

Nivel	N	Media	Agrupación
3	5	3,5544	A
4	5	3,1308	A
2	5	2,9896	A
1	5	2,9695	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

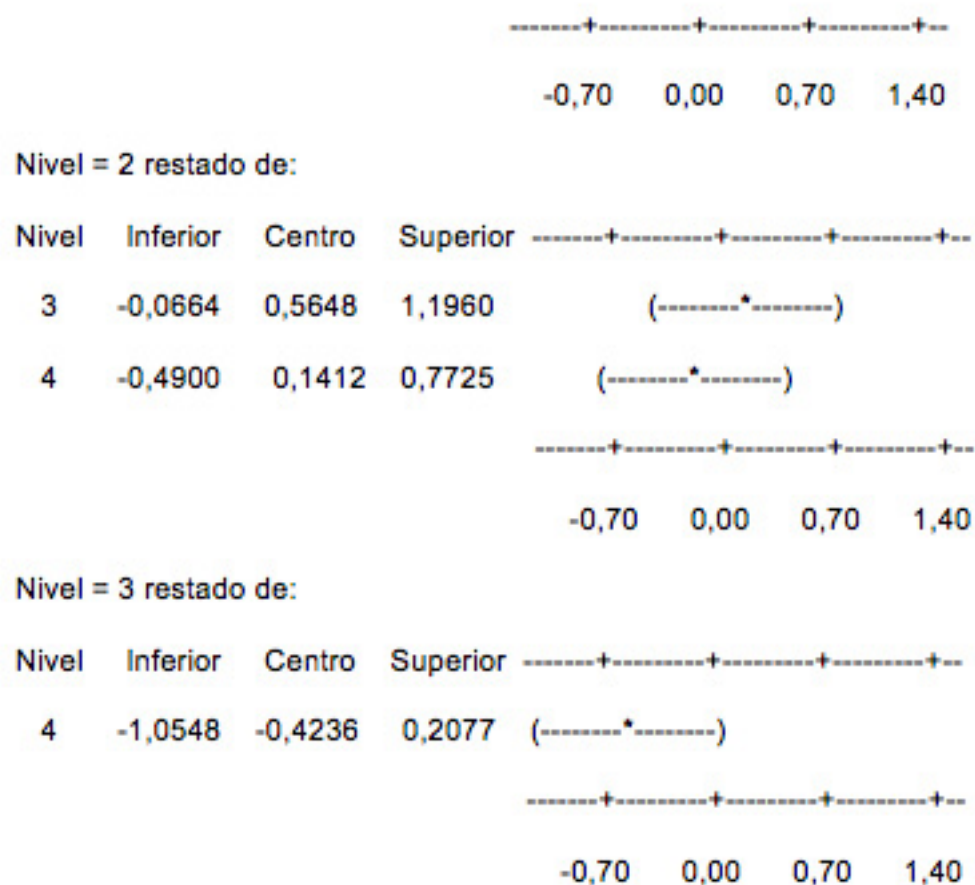
Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%

Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de Nivel

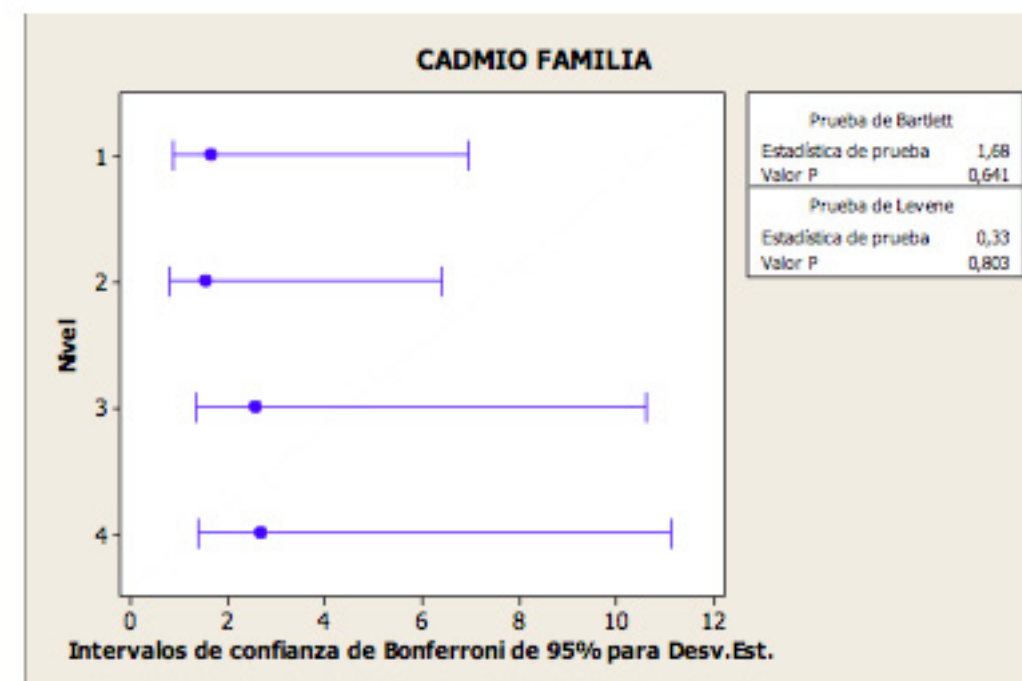
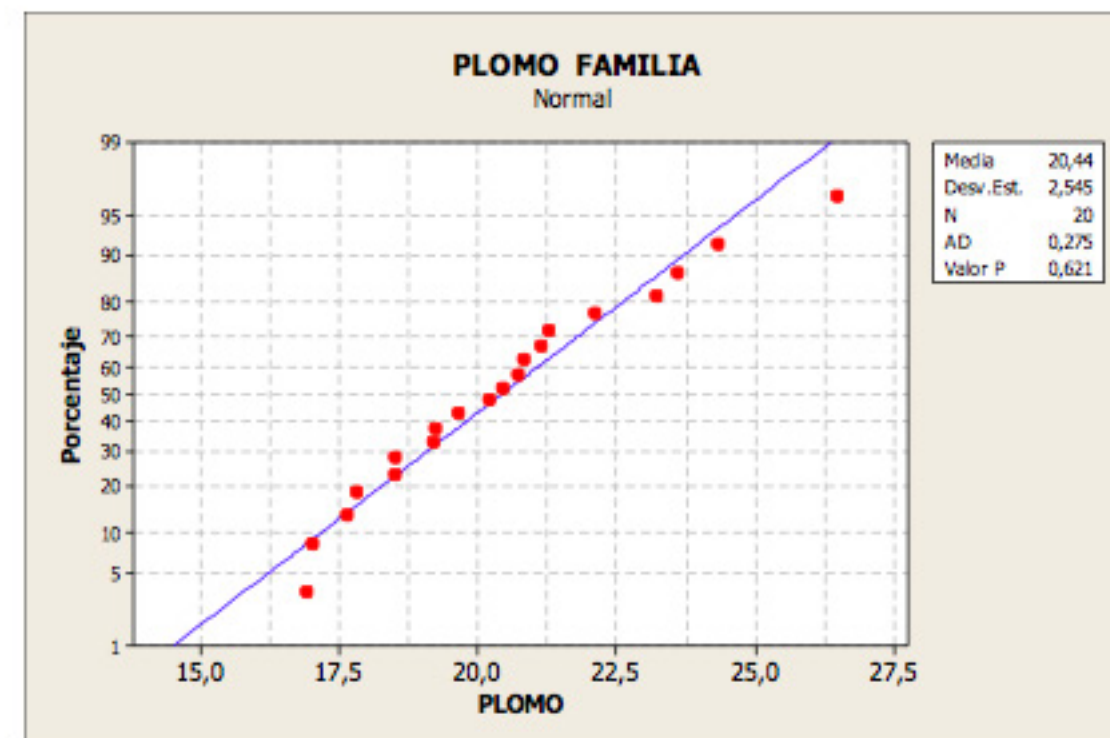
Nivel de confianza individual = 98,87%

Nivel = 1 restado de:

Nivel	Inferior	Centro	Superior	
2	-0,6111	0,0201	0,6514	(-----*-----)
3	-0,0463	0,5849	1,2162	(-----*-----)
4	-0,4699	0,1614	0,7926	(-----*-----)



PLOMO FAMILIA



ANOVA unidireccional: PLOMO vs. Nivel

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Nivel	3	47,04	15,68	3,30	0,048
Error	16	76,07	4,75		
Total	19	123,11			

S = 2,180 R-cuad. = 38,21% R-cuad.(ajustado) = 26,63%

ICs de 95% individuales para la media
basados en Desv.Est. agrupada

Nivel	N	Media	Desv.Est.	
1	5	19,873	1,679	(-----*-----)
2	5	19,581	1,548	(-----*-----)
3	5	19,225	2,567	(-----*-----)
4	5	23,062	2,685	(-----*-----)

18,0 20,0 22,0 24,0

Desv.Est. agrupada = 2,180

Agrupar información utilizando el método de Tukey

Nivel	N	Media	Agrupación
4	5	23,062	A
1	5	19,873	A
2	5	19,581	A
3	5	19,225	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%

Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de Nivel

Nivel de confianza individual = 98,87%

Nivel = 1 restado de:

Nivel	Inferior	Centro	Superior	
2	-4,241	-0,292	3,657	(-----*-----)
3	-4,597	-0,648	3,301	(-----*-----)
4	-0,760	3,189	7,138	(-----*-----)

-4,0 0,0 4,0 8,0

Nivel = 2 restado de:

Nivel	Inferior	Centro	Superior	
3	-4,305	-0,356	3,593	(-----*-----)
4	-0,468	3,481	7,430	(-----*-----)

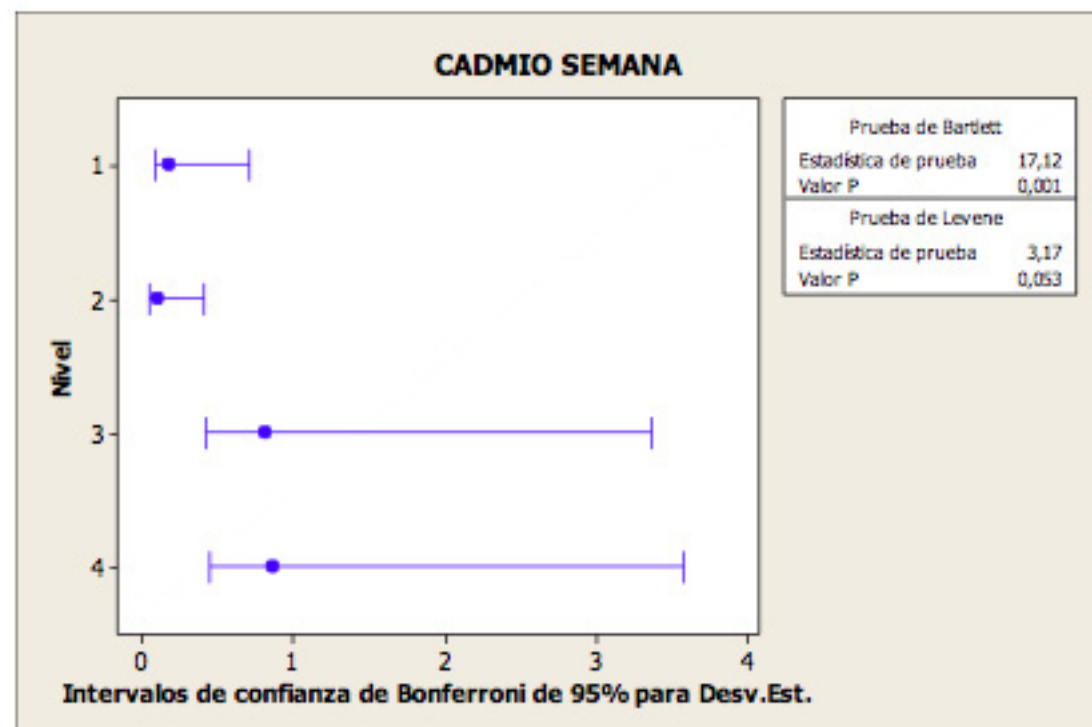
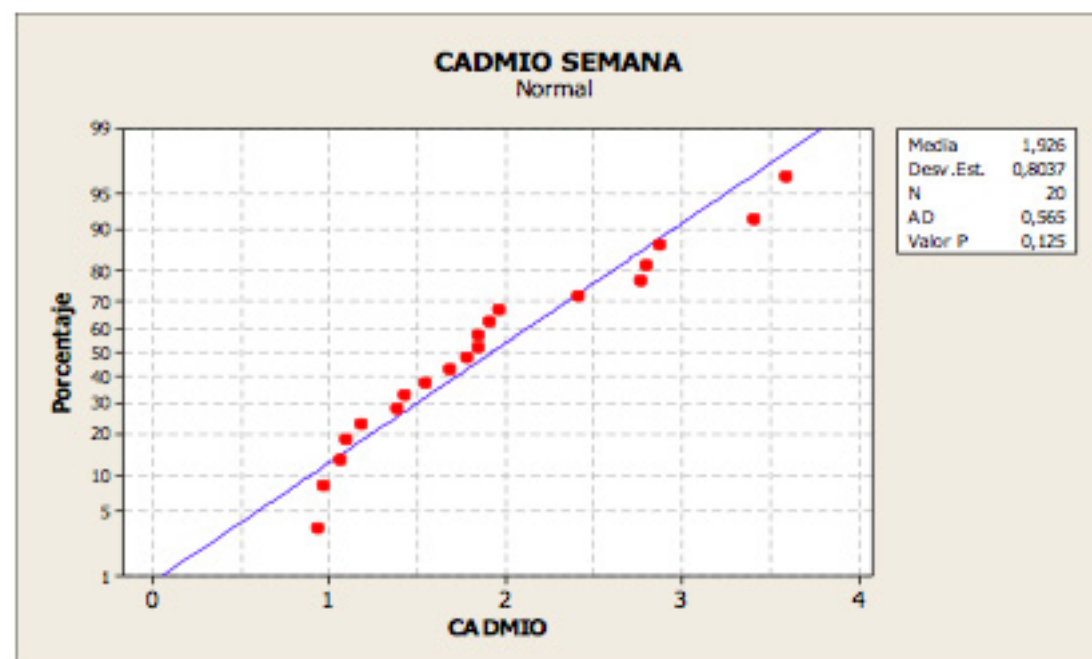
-4,0 0,0 4,0 8,0

Nivel = 3 restado de:

Nivel	Inferior	Centro	Superior	
4	-0,113	3,837	7,786	(-----*-----)

-4,0 0,0 4,0 8,0

CADMIO SEMANA



ANOVA unidireccional: CADMIO vs. Nivel

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Nivel	3	6,490	2,163	5,99	0,006
Error	16	5,783	0,361		
Total	19	12,273			

S = 0,6012 R-cuad. = 52,88% R-cuad. (ajustado) = 44,05%

ICs de 95% individuales para la media

basados en Desv. Est. agrupada

Nivel	N	Media	Desv. Est.	ICs de 95%
1	5	1,7922	0,1734	(-----*-----)
2	5	1,0494	0,1011	(-----*-----)
3	5	2,4414	0,8134	(-----*-----)
4	5	2,4220	0,8624	(-----*-----)
				-----+-----+-----+-----
				0,70 1,40 2,10 2,80

Desv. Est. agrupada = 0,6012

Agrupar información utilizando el método de Tukey

Nivel	N	Media	Agrupación
3	5	2,4414	A
4	5	2,4220	A
1	5	1,7922	A B
2	5	1,0494	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%

Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de Nivel

Nivel de confianza individual = 98,87%

Nivel = 1 restado de:

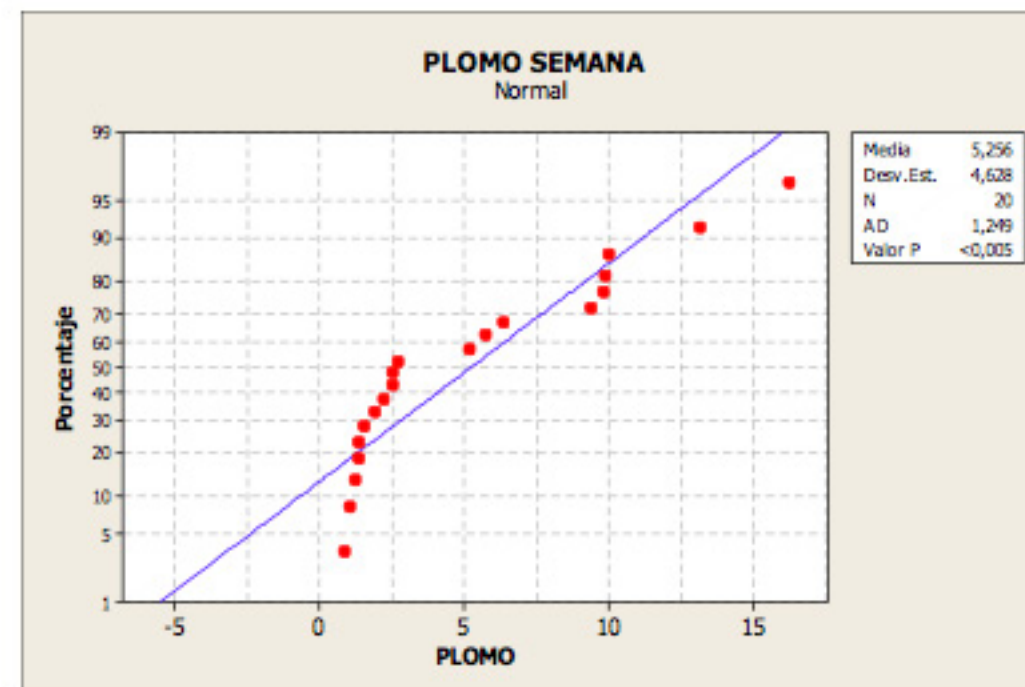
Nivel	Inferior	Centro	Superior	
-				-----+-----+-----+-----+-----
2	-1,8317	-0,7428	0,3461	(-----*-----)
3	-0,4397	0,6492	1,7381	(-----*-----)
4	-0,4591	0,6298	1,7187	(-----*-----)
-				-----+-----+-----+-----+-----
				-1,5 0,0 1,5 3,0

Nivel = 2 restado de:

Nivel	Inferior	Centro	Superior	
3	0,3031	1,3920	2,4809	(-----*-----)
4	0,2837	1,3726	2,4615	(-----*-----)
				-----+-----+-----+-----+-----
				-1,5 0,0 1,5 3,0

Nivel = 3 restado de:

Nivel	Inferior	Centro	Superior	
-				-----+-----+-----+-----+-----
-				



Prueba de varianzas iguales: CADMIO vs. Nivel

ANOVA unidireccional: CADMIO vs. Nivel

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Nivel	3	6,490	2,163	5,99	0,006
Error	16	5,783	0,361		
Total	19	12,273			

S = 0,6012 R-cuad. = 52,88% R-cuad.(ajustado) = 44,05%

ICs de 95% individuales para la media

basados en Desv.Est. agrupada

Nivel	N	Media	Desv.Est.	-----+-----+-----+-----+-----
1	5	1,7922	0,1734	(-----*-----)
2	5	1,0494	0,1011	(-----*-----)
3	5	2,4414	0,8134	(-----*-----)
4	5	2,4220	0,8624	(-----*-----)
				-----+-----+-----+-----+-----
				0,70 1,40 2,10 2,80

Desv.Est. agrupada = 0,6012

Agrupar información utilizando el método de Tukey

Nivel	N	Media	Agrupación
3	5	2,4414	A
4	5	2,4220	A
1	5	1,7922	A B
2	5	1,0494	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%

Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de Nivel

Nivel de confianza individual = 98,87%

Nivel = 1 restado de:

Nivel	Inferior	Centro	Superior	-----+-----+-----+-----+-----
-				
2	-1,8317	-0,7428	0,3461	(-----*-----)
3	-0,4397	0,6492	1,7381	(-----*-----)
4	-0,4591	0,6298	1,7187	(-----*-----)
				-----+-----+-----+-----+-----
				-1,5 0,0 1,5 3,0

Nivel = 2 restado de:

Nivel	Inferior	Centro	Superior	-----+-----+-----+-----+-----
3	0,3031	1,3920	2,4809	(-----*-----)
4	0,2837	1,3726	2,4615	(-----*-----)
				-----+-----+-----+-----+-----
				-1,5 0,0 1,5 3,0

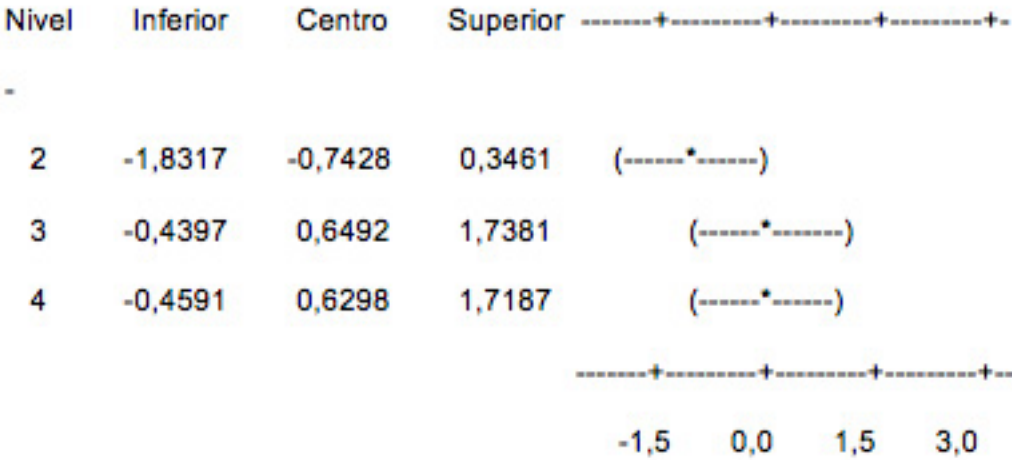
Nivel = 3 restado de:

Nivel	Inferior	Centro	Superior	-----+-----+-----+-----+-----
-				
4	-1,1083	-0,0194	1,0695	(-----*-----)
				-----+-----+-----+-----+-----
				-1,5 0,0 1,5 3,0

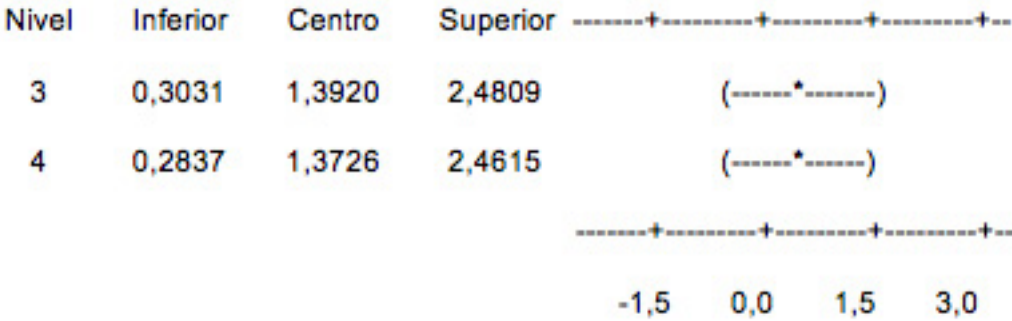
PLOMO SEMANA

Prueba de Kruskal-Wallis: PLOMO vs. Nivel

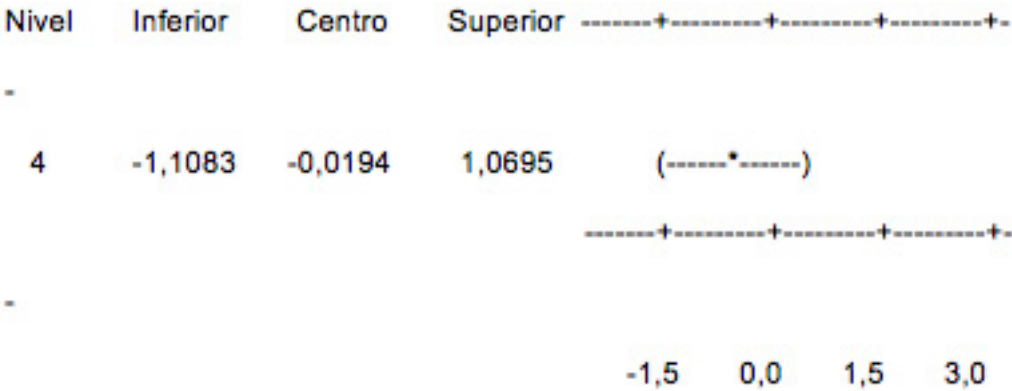
Prueba de Kruskal-Wallis en PLOMO



Nivel = 2 restado de:



Nivel = 3 restado de:



PLOMO SEMANA

Prueba de Kruskal-Wallis: PLOMO vs. Nivel

Prueba de Kruskal-Wallis en PLOMO

Clasificación				
Nivel	N	Mediana	del promedio	Z
1	5	2,515	7,0	-1,53
2	5	1,349	4,6	-2,57
3	5	9,378	14,4	1,70
4	5	9,833	16,0	2,40
General	20		10,5	
H = 13,22 GL = 3 P = 0,004				

Prueba de Kruskal-Wallis: PLOMO2 vs. Nivel_1

10 casos utilizados
2 casos tenían valores faltantes

Prueba de Kruskal-Wallis en PLOMO2

Clasificación				
Nivel_1	N	Mediana	del promedio	Z
1	5	2,515	6,4	0,94
2	5	1,349	4,6	-0,94
General	10		5,5	
H = 0,88 GL = 1 P = 0,347				

Prueba de Kruskal-Wallis: PLOMO2 vs. Nivel_1

Prueba de Kruskal-Wallis en PLOMO2

Clasificación				
Nivel_1	N	Mediana	del promedio	Z

1	5	2,515	3,6	-1,98
3	5	9,378	7,4	1,98
General	10		5,5	

H = 3,94 GL = 1 P = 0,047

Prueba de Kruskal-Wallis: PLOMO2 vs. Nivel_1

Prueba de Kruskal-Wallis en PLOMO2

Clasificación				
Nivel_1	N	Mediana	del promedio	Z
1	5	2,515	3,0	-2,61
4	5	9,833	8,0	2,61
General	10		5,5	

H = 6,82 GL = 1 P = 0,009

Prueba de Kruskal-Wallis: PLOMO2 vs. Nivel_1

Prueba de Kruskal-Wallis en PLOMO2

Clasificación				
Nivel_1	N	Mediana	del promedio	Z
2	5	1,349	3,0	-2,61
3	5	9,378	8,0	2,61
General	10		5,5	

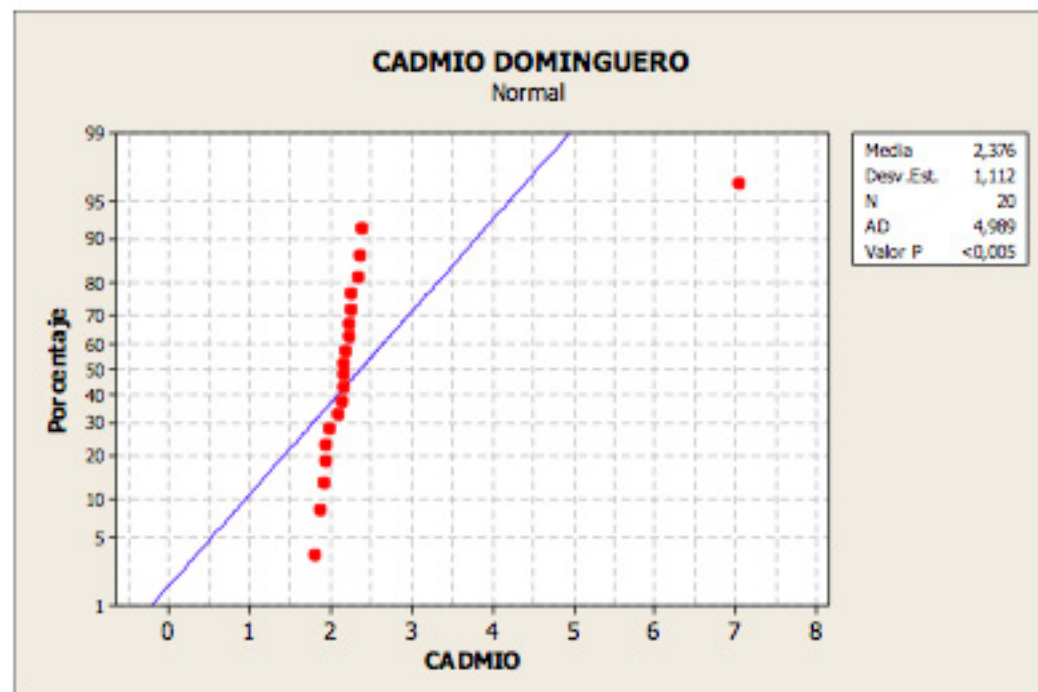
Prueba de Kruskal-Wallis: PLOMO2 vs. Nivel_1

Prueba de Kruskal-Wallis en PLOMO2

Clasificación				
Nivel_1	N	Mediana	del promedio	Z
3	5	9,378	5,0	-0,52
4	5	9,833	6,0	0,52
General	10		5,5	

H = 0,27 GL = 1 P = 0,602

CADMIO DOMINGUERO



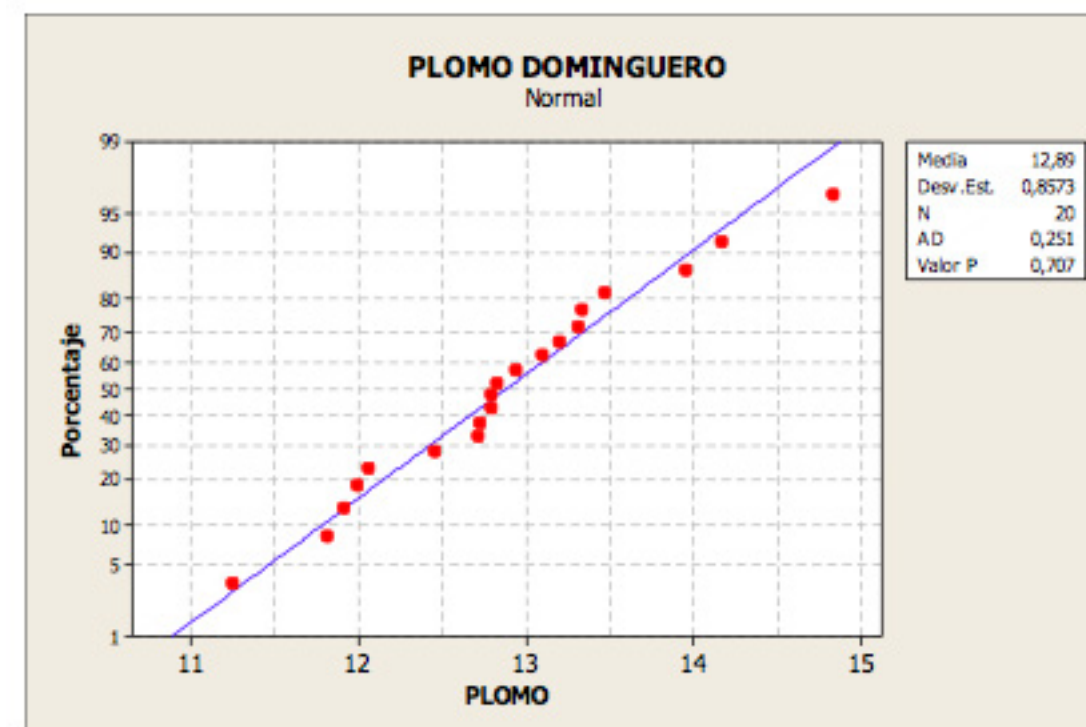
CADMIO DOMINGUERO

Prueba de Kruskal-Wallis: CADMIO vs. Nivel

Prueba de Kruskal-Wallis en CADMIO

Clasificación				
Nivel	N	Mediana	del promedio	Z
1	5	1,916	6,0	-1,96
2	5	2,167	10,8	0,13
3	5	2,248	14,4	1,70
4	5	2,104	10,8	0,13
General	20		10,5	

H = 5,09 GL = 3 P = 0,165



CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE GESTIÓN DE DESECHOS DE REVISTAS DOMINICALES EN PAPEL COUCHE PAPEL PERIÓDICO

Después de analizar los resultados de las revistas de los periódicos dominicales, se tiene la necesidad de formular una propuesta en un programa de manejo de los residuos sólidos, tomando como base fundamental la cuantificación de los elementos pesados, como el cadmio y plomo, que permitan de alguna manera mitigar o controlar el impacto ambiental a los recursos naturales, como el suelo y agua, mantener una ecología limpia y un desarrollo sostenible.

Se debe tener presente que la generación de residuos no peligrosos, como los periódicos, está relacionada con los modelos de desarrollo y de consumo, como también, la tecnología de desarrollo del reciclaje evoluciona a las exigencias del mismo.

- a) Educación ambiental, fundamentada en el manejo y aprovechamiento de las revistas y periódicos de todos los días, evitando que las revistas tengan como destino final los basureros.
- b) Instalación de centros de acopio en conformidad con las organizaciones barriales
- c) Instalación de una planta recicladora de papel y separadora de metales pesados y estos llevarlos a la planta de incineración, reduciendo al máximo el volumen de residuo.

Con el programa propuesto, contribuye que la cantidad de revistas de

los periódicos, disminuyan en los botaderos de basura, haciendo del ecosistema que sea protegido.

7.1.2. Gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos

Según la Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria Registrado NTE INEN 2841:2014 2014-03 establece lo siguiente:

Esta norma establece los colores para los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos con el fin de fomentar la separación en la fuente de generación y la recolección selectiva.

Esta norma se aplica a la identificación de todos los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos generados en las diversas fuentes: doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios. Se excluyen los residuos sólidos peligrosos y especiales.

Conjunto de acciones o procesos asociados mediante los cuales, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, se procura dar valor a los residuos reincorporando a los materiales recuperados a un nuevo ciclo económico y productivo en forma eficiente, ya sea por medio de la reutilización, el reciclaje, el tratamiento térmico con fines de generación de energía y obtención de subproductos, o por medio del compostaje en el caso de residuos orgánicos o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido o semisólido,

resultante del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios que, por sus características y mediante fundamento técnico, no puede ser aprovechado, reutilizado o reincorporado en un proceso productivo, no tienen valor comercial y requiere tratamiento y/o disposición final adecuada.

Poner colores a los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos con el fin de fomentar la separación en la fuente de generación y la recolección selectiva.

Zona física en la que se encuentran los recipientes de colores para depósito de residuos previamente separados en la fuente •

Reciclaje

Acción de separar, clasificar a los residuos sólidos para reutilizarlos. El término reciclaje se utiliza cuando los residuos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse.

Requisitos

• Recipientes

Los recipientes de colores, deben cumplir con los requisitos establecidos en esta norma, dependiendo de su ubicación y tipo de residuos.

• Centros de almacenamiento temporal y acopio

Los residuos deben ser separados y dispuestos en las fuentes de generación (en recipientes de colores), ya sea en un sitio específico

para el efecto, definida como un área concurrida o pública a la que todas las personas tienen acceso; o un área interna, definida como un área con acceso condicionado solo a personal autorizado y deben mantenerse separados en los centros de almacenamiento temporal y acopio

e) Código de colores

De acuerdo al tipo de manejo que tengan los residuos puede optarse por realizar una clasificación general o específica, como se indica a continuación

• Clasificación general

Para la separación general de residuos, se utilizan únicamente los colores a continuación detallados

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE		DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO A DISPONER
Reciclables	Azul		Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos.	Negro		Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B
Especiales	Anaranjado		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

• Clasificación específica

La identificación específica por colores de los recipientes de almacenamiento temporal de los residuos sólidos se define de la siguiente manera:

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE		DESCRIPCIÓN
Orgánico / reciclables		VERDE	Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros.
Desechos		NEGRO	Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, Servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, Papel carbón desechos con aceite, entre otros. Envases plásticos de aceites comestibles, envases con restos de comida.
Plástico / Envases multicapa		AZUL	Plástico susceptible de aprovechamiento, envases multicapa, PET. Botellas vacías y limpias de plástico de: agua, yogurt, jugos, gaseosas, etc. Fundas Plásticas, fundas de leche, limpias. Recipientes de champú o productos de limpieza vacíos y limpios.

Acciones estratégicas
Capacitación

Los Municipios tendrán que contar, por lo menos, con un asesor a tiempo parcial que trabaje dos días por semana, que se encargará de capacitar al personal responsable de la limpieza pública.

Para poder llevar a cabo esta capacitación se desarrollarán cursos de educación técnico-audiovisuales, que traten sobre limpieza, orden, salud, tratamiento de materiales que puedan ser reciclados.

Capacitación a funcionarios y trabajadores de la municipalidad, sobre la gestión y manejo de los residuos sólidos como parte de la implementación de la acción estratégica, se pueden desarrollar las siguientes actividades:

- Programa de capacitación a funcionarios y trabajadores administrativos de la municipalidad, cuyas funciones tienen relación directa o indirecta con la gestión y manejo de residuos sólidos, esto

implica participar en los cursos presenciales o virtuales que desarrolla el Ministerio del Ambiente.

- Programa de capacitación para trabajadores de las áreas operativas de la municipalidad distrital, implica informar, preparar y entrenar al personal que realiza labores de campo como los supervisores del área de limpieza pública, los operarios del mantenimiento de las áreas verdes y en general a los trabajadores de las otras dependencias que realizan labores de campo y que pudieran contribuir con el manejo de los residuos sólidos.

Esta capacitación se debe realizar como mínimo una o dos veces al año y debe ser organizada por una comisión de servicios comunales y protección ambiental.

Educación Ambiental y Sensibilización a la Población para Mejorar la Gestión de los Residuos Sólidos

Esto como parte de la implementación de la presente acción estratégica, se pueden realizar las siguientes actividades:

- Campaña de sensibilización y educación dirigida a las poblaciones involucradas en el manejo de los residuos sólidos.
- La conformación de promotores ambientales en la localidad, ellos transmitirán a la población una Educación Ambiental basada en una serie de informaciones sobre manejo de residuos sólidos y de segregación.
- Campañas de limpieza promoviendo la práctica de las 3R,

(Reduce, Reúsa y Recicla), con material educativo y de difusión, considerando las fechas festivas e importantes como el Día Mundial del Ambiente (5 de junio).

7.1.3.3. Sensibilización al sector educativo y comercial sobre la generación y responsabilidades en el manejo de los residuos sólidos
Para ejecutar la presente acción estratégica se pueden realizar las siguientes actividades:

- Promover la implementación de un plan municipal que aliente en la población, especialmente en la escolar, y en las empresas comerciales, prácticas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos.
- Desarrollar un programa de educación sanitaria-ambiental, que aporte en la formación ambiental de productores y consumidores socialmente responsables y que permita la reducción en volumen y peligrosidad de los residuos sólidos generados en el área.
- Generar en las instituciones, empresas y población en general una cultura de pago del servicio de residuos sólidos, que permita garantizar su sostenibilidad en el tiempo

Fortalecimiento institucional

Fortalecer la institucionalidad municipal a través de la consolidación y participación inter-institucional y la convergencia de esfuerzos

en la gestión de los residuos sólidos, que garantice la continuidad y sostenibilidad del proceso de implementación de la propuesta del plan de manejo de residuos sólidos (PPMRS), por medio de:

Conformación del Grupo Técnico Local

La conformación del grupo técnico local de residuos sólidos que debe ser liderado por la municipalidad distrital con participación de los representantes de instituciones públicas y privadas, vinculadas a la gestión de residuos sólidos, para esto se puede realizar las siguientes actividades:

- Determinar los arbitrios de limpieza pública, que contemplen la posibilidad de aplicar incentivos a los buenos contribuyentes haciendo de esto un efecto multiplicador en la población.
- Elaborar, aprobar y difundir ordenanzas de arbitrios, para de esta forma mejorar el servicio de manejo de residuos sólidos en la comunidad.
- Organizar la vigilancia social del servicio público

Difusión y socialización continua

- Elaborar un directorio de las organizaciones locales.
- Elaborar programas de encuentros de intercambio de experiencias de municipalidades distritales mediante pasantías, talleres, asambleas, actividades y reuniones de trabajo.

Discusión

Se evaluó cadmio y plomo en las revistas de los días domingo tanto en papel couche como en papel periódico, debido a la gran toxicidad que presentan para la ecología y para los niños por su aprendizaje en las escuelas. Por este motivo se debería asegurar las normas correspondientes en la Ley Ambiental en el uso de las tintas tipográficas, efectuando los distintos análisis de Control de Calidad en metales pesados.

El método de absorción atómica utilizado para la detección de metales pesados como el cadmio y plomo, es el que se utiliza a nivel internacional.

En las muestras analizadas se demostró concentraciones superiores de Cadmio y Plomo que rebasan los límites permisibles que la OMS ha establecido. Un consumo semanal permisible temporal (ISTP) de cadmio es 7µg/kg de peso físico, cuando se come víveres o agua con un nivel muy alto de cadmio induce al vómito y diarrea y a veces hasta la muerte; cuando se ingiere cadmio de bajo nivel, este se acumula en los riñones y si la acumulación continúa produce daño. El límite máximo permitido de Pb en la sangre de los niños es igual a la de un adulto o sea 10 µg/dL.

Posiblemente en las tintas existan compuestos solubles de cadmio, en forma de cloruro o sulfato, y el plomo en forma de carbonato o acetato, lo que facilita su disolución en el agua, causando preocupación por la contaminación ambiental que se formaría.

Conclusiones

Del estudio realizado de cuantificar Cd y Pb, en las revistas de los periódicos dominicales, se ha llegado a la siguiente conclusión:

De las revistas estudiadas presentaron mayor nivel Cd y Pb, lo que se refleja metales pesados aplicados en las tintas. La concentración de Cd y Pb varió con el tipo de revistas, por lo tanto mayor difusión en los suelos y posterior lixiviación a las aguas subterráneas.

Los periódicos que circulan en el país, son tratados como simples residuos de basura, en la legislación nacional son tratados como papeles.

Por falta de investigación de las características químicas de las tintas tipográficas de los periódicos del país, no hay ley ambiental que normalice su uso.

De acuerdo a la cuantificación de Cd y Pb, en las revistas de los periódicos dominicales, a los botaderos de basura, se produce un impacto directo en el medio ambiente.

Con la propuesta del manejo y aprovechamiento de los periódicos y revistas, se podrán generar prácticas que mejorarían el medio socio-económico, sobre todo el medio ambiente para futuras generaciones. En el Tulsma (texto Unificado Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente) en Calidad Ambiental, Libro VI Anexo 6 - Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos no Peligrosos. Solamente se escribe como papel el desecho, sin especificar con tinta o sin tinta.

En la Ley se escribe que la basura debe de ir al basurero Municipal sin importar los papeles con tinta y que nivel de contaminación ambiental

que pudiera ocurrir.

De la investigación realizada puedo afirmar, que la problemática, está relacionada con la Ley Ambiental, por la falta de normas de calidad en tintas de uso tipográficas.

Recomendaciones

No permitir que los niños se lleven a la boca, jueguen con periódicos, revistas, sin la vigilancia de los padres o algún familiar adulto.

Dejar que se laven las manos después de jugar o trozar periódicos y hacer tareas escolares

Se recomienda a las empresas municipales o al estado, conjuntamente con la empresa privada, una planta de tratamiento para la recuperación de los efluentes químicos, utilizando técnicas adecuadas para la recuperación de los metales pesados.

Proponer una Ley en la Legislación Ecuatoriana que normalice el uso de tintas tipográficas.

Que las empresas gráficas utilicen tintas ecológicas de origen vegetal. Utilizar tachos de PVC de elevada densidad para recolección de revistas y periódicos, pintados de color negro.

Escribir en la Ley, que los, papeles impresos con tinta tipográficas, sean consideradas como desechos peligrosos, por tener en su constitución química la presencia de metales pesados.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (09 de 12 de 2014). División de Toxicología y Medicina Ambiental. Recuperado el 2015, de http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts5.html

BAENA, E. G. (2004). Universidad de Sevilla. Recuperado el 2015, de http://www.ehu.eus/sem/macla_pdf/macla10/Macla10_48.pdf

BAENA, E. G. (2008). Contaminación de Metales Pesados. Revista de la Sociedad Española de Mineralogía. Macla N°.10 Nov.08. Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola. Facultad de Química.

Carlos, D. E. (2009). CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS. Revista Científica Ciencia Médica V. 12 N°.1 Cochabamba 2009. .

Céspedes, D. G. (2012). Evaluación de riesgos a la salud por exposición a metales pesados en cercanías de sitios potencialmente peligrosos con actividad agrícola. Obtenido de Revista Cubana de Salud y Trabajo: http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol13_1_12/rst02112.htm

COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE–REGION METROPOLITANA. (08 de 1999). SINIA Sistema Nacional de Información Ambiental. Recuperado el 2015, de http://www.sinia.cl/1292/articles-37620_pdf_grafica.pdf

Eróstegui, C. P. (2009). Scielo. Recuperado el 2015, de Revista Científica Ciencia Médica: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332009000100013

HERRERA, C. M. (2000). Ecology. Obtenido de plant-animal.es/pdfs/Herrera.2000b.Ecology.pdf

Horacio E. Gonzalez . (09 de 2007). Capacitación Gravent. Recuperado el 2015, de <https://graventvirtual.files.wordpress.com/2007/09/tintas.pdf>

Méndez, J. P. (2009). Universidad Autónoma de Yucatán. Recuperado el 03 de 02 de 2015, de <http://www.redalyc.org/pdf/939/93911243003.pdf>

Peláez, L. J. (2014). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Recuperado el 16 de 02 de 2015, de mysciencework.com: <https://www.mysciencework.com/publication/read/8566159/valuacion-ambiental-en-el-proceso-de-aplicacion-de-tintas-litograficas-en-la-empresa-grupo-korien#page-null>

Prieto Méndez Judith, G. R. (2009). CONTAMINACIÓN Y FITOTOXICIDAD EN PLANTAS POR METALES PESADOS PROVENIENTES DE SUELOS Y AGUA. . Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 10, núm. 1, pp. 29-44 Universidad Autónoma de Yucatán.

Salud Pública y Medio Ambiente, Organización Mundial de la Salud.

(2010). Organización Mundial de la Salud . Recuperado el 2015, de http://www.who.int/ipcs/features/2010/10chemicals_es.pdf

Teodoro Herrera Marcano. (2000). Instituto de Edafología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Recuperado el 2015, de http://www.academia.edu/7195023/LA_CONTAMINACION_CON_CADMIO_EN_SUELOS_AGRICOLAS_Cadmium_contamination_in_agricultural_soils

Verónica Rojas Lederman. (s.f.). Universidad de Chile. Recuperado el 2015, de <http://www.uchile.cl/cultura/grabadosvirtuales/apuntes/tintas.htm>

ÁLVARO DIEGO ESPINOZA BURGOS, PROFESOR Y LICENCIADO DE EDUCACION FÍSICA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTE Y RECREACIÓN , DIPLOMADO EN DOCENCIA SUPERIOR, OTORGADO POR EL INSTITUTO SUPERIOR “HÉCTOR A. PINEDA ZALDÍVAR” DE CUBA, EN DOCENCIA SUPERIOR OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, TESORERO FEDERACIÓN ECUATORIANA DE LEVANTAMIENTO DE PESAS, EX FISCAL DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN FÍSICA DEPORTES Y RECREACIÓN DESDE EL 1 DE JULIO DEL 2014, COORDINADOR TÉCNICO DE LA SELECCIÓN DE LEVANTAMIENTO DE PESAS DEL ECUADOR., PROFESOR DE EDUCACIÓN FÍSICA EN ESCUELAS Y COLEGIOS PÚBLICAS Y PRIVADAS., COORDINADOR DE LOS PROGRAMAS DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, ASESOR DEL RECTORADO DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL., PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE DEPORTES DE LA ASOCIACIÓN DE PROFESORES DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA F.E.D.E.R. , DIRECTOR DE LA CARRERA DE DOCENCIA SEMI PRESENCIAL DE LA F.E.D.E.R. , ABOGADO DE LOS TRIBUNALES Y JUZGADOS DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, EMITIDO POR LA FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES Y POLÍTICAS, MAGÍSTER EN ARBITRAJE Y MEDIACIÓN. DOCTORANTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO-ARGENTINA

ISBN: 978-9942-8634-9-2

