

Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de

INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

“DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PLOMO EN JUGUETES DE
FRUTAS Y VERDURAS DE PLÁSTICO COMERCIALIZADOS EN EL
MERCADO DE LA BOMBONERA DE SICUANI – CUSCO”

**Tesis para Optar el Título de Especialista en Gestión Medio
Ambiental y Desarrollo**

AUTORA

AROSQUIPA AGUILAR, Graciela

ASESOR

Raúl E. Porras Lavalle

JURADOS

Iraida Ortiz Guizado

Mario Valcárcel Aragón

Víctor Nomberto Bazán

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A mis hijas Josefina y Lucero quienes fueron mi mayor inspiración porque a pesar de ser madre, trabajadora también he sido estudiante. Se dice fácil; pero créanme que requiere fortaleza en la voluntad, fe en el corazón y tener los objetivos claros... recuerden que todo se puede alcanzar en la vida solo hay que intentarlo y ser constante. Tomen este logro como un ejemplo en sus vidas.

A mis padres Sabina y Lorenzo que ya partieron hacia la gloria de nuestro creador y quienes me dieron ejemplo de superación.

A mi hermana María magdalena y sobrino Frank con cariño a ustedes que son los cronistas de mi vida.

Agradecimiento

Agradezco a Dios todo poderoso por permitirme realizar este propósito.

Mi sincero agradecimiento a mi asesor, Dr. PORRAS LAVALLE, Raúl Ernesto quien con sus acertadas orientaciones permitió culminar este trabajo

Índice

Capítulo I	1
1. Introducción	1
1.1. Descripción y formulación del problema	2
1.2. Antecedentes	4
1.3. Objetivos	9
1.3.1. Objetivo general	9
1.3.2. Objetivos específicos	9
1.4. Justificación.....	10
1.5. Hipótesis.....	11
1.5.1. Hipótesis general.....	11
1.5.2. Hipótesis específicas	11
Capítulo II.....	13
2. Marco teórico	13
2.1. Bases teoricas	13
2.1.1. Fuente de exposición de plomo.....	16
2.1.1.1. Fuentes exógenas	16
2.1.1.2. Fuentes endógenas	17
2.1.2. Efectos del plomo en la salud	17
2.1.3. Mecanismo de acción toxicocinética del plomo inorgánico	19
2.1.3.1. Vías de penetración	19
2.1.4. Mecanismo de acción.....	20
2.1.4.1. Metabolismo del plomo	21
2.1.4.2. Distribución y almacenamiento en el organismo	22
2.1.4.3. Vías de eliminación del plomo absorbido	23
2.1.5. Pinturas	23
2.1.5.1. Componentes	24
2.1.5.2. Relación de algunos pigmentos más conocidos	24
2.1.5.3. Aplicaciones del plomo	24
2.1.6. Determinación de plomo en pinturas	26
Capítulo III.....	27

3. Método	27
3.1. Tipo de investigación	27
3.2. Ámbito espacial y temporal.....	27
3.3. Variables.....	27
3.4. Población y muestra	27
3.5. Instrumentos	28
3.6. Procedimiento.....	28
3.6.1. Marco institucional o legal.....	28
3.6.2. Preparación y análisis de plomo en los juguetes de frutas y verduras de plástico.	29
3.7. Análisis de datos.....	30
Capítulo IV.....	31
4. Resultados	31
Capítulo V.....	32
5. Discusión de resultados	32
Capítulo VI.....	43
6. Conclusiones	43
Capítulo VII	45
7. Recomendaciones	45
Capítulo VIII.....	46
8. Referencias.....	46
Capítulo IX.....	49
9. Anexos	49

Lista de figuras

Figura 1. <i>Transporte de plomo en el ambiente</i>	14
Figura 2. <i>Diagrama de cajas de la muestra con valores extremos</i>	32
Figura 3. <i>Histograma de la muestra total de juguetes</i>	35
Figura 4. <i>Histograma de la muestra de juguetes color rojo</i>	35
Figura 5. <i>Histograma de la muestra de juguetes color anaranjado</i>	36
Figura 6. <i>Ajuste de curva de la muestra total de juguetes</i>	37
Figura 7. <i>Ajuste de curva de la muestra de juguetes color rojo</i>	37
Figura 8. <i>Ajuste de curva de la muestra de juguetes color anaranjado</i>	38
Figura 9. <i>Distribución modelada total de juguetes con los límites de las normas</i>	40
Figura 10. <i>Distribución modelada de juguetes color rojo con los límites de la norma</i>	41
Figura 11. <i>Distribución modelada de juguetes color anaranjado con los límites de la norma</i>	41

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Resultados de los análisis de plomo de los juguetes de color rojo y anaranjado</i>	31
Tabla 2. <i>Resultados de Kolmogorov-Smirnov y valores p asociados</i>	38
Tabla 3. <i>Valores de coeficientes de correlación</i>	39
Tabla 4. <i>Probabilidad de excedencia de las distribuciones</i>	41

Anexos

Anexo 1. <i>Fotografías de los puestos de venta de juguetes en el mercado la Bombonera de la ciudad de Sicuani – Cusco</i>	49
Anexo 2. <i>Fotografías de los juguetes marca Play Food</i>	55
Anexo 3. <i>Matriz de consistencia</i>	57
Anexo 4. <i>Determinación de plomo por espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito</i>	59
Anexo 5. <i>Validación de laboratorio</i>	61
Anexo 6. <i>Validación de instrumento</i>	69

Resumen

En el presente trabajo se realizó la cuantificación del elemento plomo en juguetes de frutas y verduras de plástico color rojo y anaranjado y que puede causar daños en la salud de la mayoría de los infantes de seis o menos años de edad que están en contacto y más aún si el niño mastica constantemente sus juguetes o coloca a la boca los juguetes que contienen un metal altamente tóxico como es el plomo, los cuales pueden causar muchas veces daños irreversibles en sistema nervioso central, coeficiente de inteligencia y desarrollo corporal. Estos síntomas pueden aparecer después de 10 o de 20 años; por ello, los juguetes deben ser seguros. Esto es lo que prescribe en la Norma Técnica Peruana 324.001-3:2015 Seguridad de los Juguetes. Parte 3: Migración de Ciertos Elementos, en la que se establecen claramente los valores límite para el plomo (160 mg/kg). La metodología que se utilizó fue instrumental mediante el uso del espectrofotómetro de absorción atómica con horno de grafito, en la cual se analizaron 70 muestras de juguetes de verdura y frutas de plástico (35 juguetes rojos y 35 juguetes anaranjados), con los que se obtuvieron los siguientes resultados: En la cuantificación del metal plomo en los juguetes de color rojo, se alcanzó un valor máximo de 82.15 mg/Kg, a diferencia de con los juguetes de color anaranjado, que alcanzaron un valor máximo de 76.25 mg/Kg. En conclusión, la concentración de plomo en los juguetes de frutas y verduras de color rojo y de color anaranjado se encuentra dentro del límite permisible por la Norma Técnica Peruana 324.001-3-2013 y 324.001-3-2015.

Palabras Clave: Plomo, Juguetes, Sicuani.

Abstract

In the present work the quantification of the lead element in red and orange plastic fruit and vegetable toys was carried out and that it can cause damage to the health of the majority of the infants of six or less years of age who are in contact and more even if the child constantly chews his toys or puts toys containing a highly toxic metal such as lead into his mouth, which can often cause irreversible damage to the central nervous system, IQ and body development. These symptoms can appear after 10 or 20 years; therefore, toys must be safe. This is what is prescribed in the Peruvian Technical Norm 324.001-3: 2013 Safety of Toys. Part 3: Migration of Certain Elements, in which the limit values for lead (90 mg / kg) are clearly established. The methodology used was instrumental by the use of the atomic absorption spectrophotometer with graphite furnace, in which 70 samples of vegetable toys and plastic fruits (35 red toys and 35 orange toys) were analyzed, with which they were obtained the following results: In the quantification of lead metal in the red toys, a maximum value of 82.15 mg/Kg was reached, unlike with the orange colored toys, which reached a maximum value of 76.25 mg / Kg. In conclusion, the concentration of lead in the toys of fruits and vegetables of red and orange color is within the limit allowed by the Peruvian Technical Standard 324.001-3-2013.

Keywords: Lead, Toys, Sicuani.

Capítulo I

1. Introducción

Los juguetes son una parte importante en el desarrollo de los niños. A través de ellos se divierten, se ejercitan, descargan su energía, exploran el mundo físico que los rodea, contribuyendo al desarrollo intelectual, creativo, fomentando la interacción social y el aprendizaje.

El objetivo de la investigación es determinar la concentración de plomo en juguetes de frutas y verduras de plástico color rojo y anaranjado marca Play Food comercializados en el mercado la Bombonera de la ciudad de Sicuani – Cusco, cuya hipótesis planteada es el siguiente “Los juguetes de plástico de frutas y verduras marca Play Food comercializados en el mercado la bombonera de la ciudad de Sicuani – Cusco presentan concentraciones altas de plomo que están por encima de los valores establecidos por la Norma Técnica Peruana NTP 324.001-3:2015 (2015)”. El método empleado para realizar la investigación corresponde a una investigación cuantitativa descriptiva porque se evaluaron los niveles de concentración del plomo para describir al nivel que llegaron y transversal porque las variables se estudiaron en un solo momento.

El presente trabajo de investigación se enmarca en la Norma Técnica Peruana NTP 324.001-3:2015 (2015) aportando con los resultados obtenidos información sobre el contenido de plomo en los juguetes comercializadas en la ciudad de Sicuani, que permitirá brindar información para el conocimiento del público consumidor especialmente a los padres de familia que compran juguetes para sus hijos y que tengan conocimiento sobre la cantidad de plomo que contienen los juguetes que compran para sus niños y así proteger la salud de estos en especial en edades de tres a seis años.

El desarrollo de esta investigación está dividida en IX capítulos que están distribuidos de la siguiente forma:

Capítulo I. En este capítulo se desarrolla la introducción, descripción y formulación del problema, antecedentes, objetivo, justificación e hipótesis.

Capítulo II. Se enfoca en el desarrollo del marco teórico.

Capítulo III. Se tiene el desarrollo del método.

Capítulo IV. Contiene los resultados.

Capítulo V. En este capítulo se tiene la discusión de los resultados

Capítulo VI. Contiene las conclusiones a las que se arribó luego de los análisis de los juguetes.

Capítulo VII. Contiene las recomendaciones, fruto de los resultados y las conclusiones.

Capítulo VIII. Contiene las referencias empleadas en el presente estudio.

Capítulo IX. Contiene los anexos pertinentes.

1.1. Descripción y formulación del problema

Todo lo que hacen los niños con los juguetes, a pesar de que cambian y evolucionan es jugar; que es algo eterno, irremplazable y universal. Además, es un medio para manifestar sus emociones y afianzar el desarrollo en sus habilidades sicomotrices, así como en su comportamiento a nivel social y determina un lazo entre el mundo imaginario y el mundo que lo rodea. El juguete para un niño es una herramienta para incentivar su crecimiento intelectual.

El plomo en los juguetes puede estar presente en la pintura que es utilizada para pintarla o bien, es utilizada en el plástico para darle más suavidad y estabilidad; cuando estos juguetes son expuestos al sol, aire y detergentes, posiblemente el plomo se desprenda y cause toxicidad al niño.

El plomo puede ingresar al cuerpo cuando los niños se llevan los juguetes a la boca, tocan estos objetos y después se llevan los dedos a la boca o bien, si no se lavan las manos y tocan algún alimento que después consumen. También es posible que inhalen el plomo en forma de polvo cuando se está despintando el artículo.

El plomo es un metal cuya presencia en los juguetes es un agente que contamina y es un riesgo en la salud de los niños y por tal motivo es importante desarrollar el presente proyecto con la finalidad de determinar la concentración de plomo en los juguetes de plástico que son usados por los niños que están expuestos a ser contaminados en el transcurso de las horas o días que se encuentran jugando.

Los niños absorben más el plomo que ingieren debido a que a menudo se colocan las manos y los objetos en la boca, ingieren más tierra o polvo contaminado. Además, muchos niños en etapa preescolar tienden a comer productos no alimenticios (pica) debido a que en esta etapa al chupar, lamer o tragar objetos recubiertos con pinturas que contienen plomo y estos ingresan por el tracto digestivo, su frecuencia respiratoria es más alta, respiran más volumen por kilos de peso y, como son más pequeños, están más cerca del aire contaminado con el polvo, así como con emisiones del subsuelo. Mientras menos edad tiene, el intestino absorbe más plomo, 5 a 10 veces, que niños mayores y los adultos, especialmente con el estómago vacío (Duffus, 1983). La deficiencia de hierro, calcio y zinc, son condiciones para que la absorción de plomo a nivel intestinal aumente (Baird & Cann, 2013). Todas estas condiciones favorecen un mayor riesgo de toxicidad en los niños (Poma, 2008).

La compra de los juguetes de plástico son los más preferidos debido a su costo y variedad, estos juguetes pueden contener plomo y ser un peligro para la salud de los niños debido a su manipulación.

De acuerdo a la información de Alerta Sanitaria N°001-2013-JUE-DIGESA indica que el 57 % de juguetes tienen altos niveles de plomo entre ellos el de color amarillo y rojo.

En el presente trabajo se analizarán juguetes de frutas y verduras, marca Play Food, de procedencia China, solo de los colores rojo y anaranjado, comercializado en el mercado la Bombonera de la ciudad de Sicuani – Cusco.

1.2. Antecedentes

En el trabajo realizado por Castillo Ramírez (2014) quien realizó el trabajo “Comparación del contenido de plomo en pinturas de juguetes plásticos de color rojo de procedencia nacional contra los importados que cumplen con la regulación internacional por la técnica de ICP-OES” cuyo objetivo de la investigación fue comparar el contenido de plomo entre juguetes nacionales de color rojo distribuidos en cinco mercados cantonales de la ciudad capital contra juguetes importados de países donde existe regulación vigente para contaminantes como el plomo. La metodología que utilizó fue un estudio de campo y un estudio analítico de ICP-OES, el que se realizó en un laboratorio certificado bajo la norma 17025:2005 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo de calibración” para dar credibilidad y veracidad al estudio. Este estudio demostró que juguetes plásticos nacionales de color rojo si están contaminados con el agente tóxico Plomo en valores por encima de la regulación internacional, con un valor promedio de 1127 ppm. Los juguetes importados de regiones de regulación vigente, poseen un valor promedio de contenido de 42.ppm, valor que si se encuentra entre los parámetros de aceptación internacional. Por ello se recomienda fomentar una legislación para controlar los contenidos de plomo en artículos para niños ya que estos son el sector más vulnerable ante el contaminante.

Zevallos y Lucia (2014) realizaron el trabajo “Determinación y cuantificación de plomo por espectrofotometría de absorción atómica en juguetes de plástico armable comercializados en mesa redonda”, el objetivo fue determinar la presencia y concentración de plomo en juguetes de plástico armable comercializados en mesa redonda, la metodología de análisis que utilizó fue la espectrofotometría de absorción atómica a la flama y se obtuvieron los siguientes

resultados en la cuantificación de metales en los juguetes de color rojo, se alcanzó un valor máximo de 59.42 ppm, a diferencia de los juguetes de color azul, que alcanzaron un valor máximo de 45.60 ppm, en conclusión, los resultados de los juguetes rojos, con relación a los juguetes azules, corroboran la información proporcionada en la Alerta Sanitaria N°001-2013-JUE-DIGESA.

Fontalvo Rivera et al. (2012) publicaron un artículo en la revista Ciencias Biomédicas “Toxicidad de elementos lúdicos y materiales educativos. Una invitación a la concienciación” cuyo objetivo fue realizar la revisión temática sobre el riesgo de toxicidad de los elementos presentes en los juguetes y en los materiales educativos de uso frecuente en niños, en cuya metodología de estudio incluyeron revisiones de temas, reporte de casos clínicos, reporte de comités técnicos y reuniones de consensos internacionales y también publicaciones en prensa ordinaria en los resultados se encontraron 78 publicaciones, incluidas páginas web de prensa ordinaria, 31 cumplieron con los criterios de inclusión y todas fueron tomadas en consideración. Las sustancias más frecuentemente implicadas son el plomo, el cadmio, los ftalatos y el bronce, los cuales se han relacionado con manifestaciones sutiles o con patologías con potencial riesgo de lesiones y alteraciones severas. Existe alarma en la comunidad general por la forma como se fabrican y expenden productos lúdicos para niños. Las conclusiones a la que llegaron mencionan que existen elementos tóxicos en los materiales lúdicos y educativos utilizados en la infancia. Debe realizarse adecuado control de calidad. El personal de salud encargado de la atención de los infantes, debe promover en la comunidad en general la génesis de una conciencia para prevenir los potenciales riesgos.

Quispe Selarayán y Soria Cruz (2012) realizaron un trabajo sobre de la determinación de metales pesados, tales como plomo, cromo y cadmio, dentro de las temperas utilizadas por los escolares, cuya venta se realizaba en Lima. El método elegido fue el de espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito, por su sensibilidad, el resultado al que llegaron fue

que todas las muestras analizadas contenían plomo, cadmio y cromo. Se encontró que el 100% de las muestras de temperas de uso escolar de color amarillo, rojo y azul no superan los límites máximos permisibles (LMP) de 25 mg de plomo por kilogramo de muestra, y de 15 mg de cadmio por kilogramo de muestra, según la Norma Técnica Peruana (NTP 324.001-3:2008, (2008). Pero en el caso del cromo, el 96% de las muestras superan el LMP de 25 mg por kilogramo de muestra, según la NTP 324.001-1:2009 (2009) y la NTP 324.001-3:2008 (2008).

El Departamento de Salud de Nueva York (Zucker, 2007) indica lo siguiente “Un niño puede envenenarse de plomo cuando se traga o respira el plomo- Por esta razón, se debe impedir que los niños muerdan sus juguetes o tengan estos mismos algún contacto con sus bocas y/o narices. El plomo en raras veces puede llegar a ser absorbido por la piel.

Según dicha publicación del portal neoyorkino de salud, los niños menores a siete años que han tenido contacto directo con un juguete al interactuar con este durante su juego, sobre todo al haberlo mordido o colocándolo en su boca, tienen mayor probabilidad de sufrir contaminación por plomo, por lo que se recomienda que se le realice al menos una prueba al año. Pese a dicha publicación, no existen mayores estudios frente a este fenómeno. Según dicho departamento de salud: “El mayor riesgo de exposición al plomo se da cuando el niño masca frecuentemente el juguete...”

El director general de la DIGESA en el mes de noviembre del año 2010 señala que es importante verificar si los juguetes tienen los permisos respectivos, estos pueden verificarse revisando el rotulo. Así de esta manera los consumidores pueden comprarlo sin correr ningún riesgo para la salud. Generalmente el problema radica porque los consumidores no son conscientes de los peligros a los que están expuestos. Asimismo, explica que el inconveniente con los juguetes contaminados está en que los niños más pequeños no calculan los peligros de estos juguetes y que incluso juegan con ellos, llegando a succionarlos o tragarlos.

La concentración elevada de plomo a largo plazo puede generar trastornos neurológicos, así como en la conducta y aprendizaje del niño. Un juguete que no es tóxico se puede identificar verificando el lote de producción, lugar de fabricación, registro, autorización sanitaria emitida por la DIGESA, estos datos deben estar en español o en su traducción correspondiente tal como lo recomienda la ASPEC debido a la poca normativa sanitaria existente y al potencial riesgo detectado según varios estudios realizados en diversos mercados populares de Lima (PNUMA, 2010).

Según la información del Departamento de Salud de Nueva York (Zucker, 2007), opina que. “la mayor probabilidad de riesgo a la exposición de plomo es cuando frecuentemente un niño masca un juguete”.

31 000 niños de edades que fluctúan entre 1 a 5 años en EE.UU presentan valores peligrosos de plomo en sangre, que pueden causar diversos síntomas, tales como son el dolor de cabeza, estomago incluso afecta el comportamiento y anemia de igual forma puede influir en el desarrollo cerebral de un niño (Cronan, 2017).

Según un informe publicado en el mes de diciembre del año 2007 por la organización Public Citizen, la mayor parte de los juguetes distribuidos en EE.UU. eran fabricados fuera de dicho país. El 87 % de estos juguetes se fabricaban en otros países; y de estos el 74 % son fabricado en China, donde se utiliza frecuentemente pintura con contenido de plomo (Tucker et al., 2007). En setiembre del año 2006 se publicó en Environmental Research el estudio realizado en la Universidad de Cincinnati por Scott Clark (Clark et al., 2006), en el que se determinó que el 50 % de la pintura comercializada en China. Malasia e India contenían concentraciones 30 veces superiores a los estándares de CPSC (Schmidt, 2008).

El Ecology Center realizo investigaciones y en ella se demostró que los juguetes son procedentes de varios países como son Canadá, Tailandia, México y EE. UU. Además de China. El Ecology Center ha culminado de realizar en 1.200 juguetes de mayor acceso hasta el

momento el análisis de peligros químicos obteniendo plomo en un 35 % y una cantidad menor de juguetes menos al 5 % del total examinado contenía cantidades muy pequeñas de cadmio (Schmidt, 2008).

Si en los juguetes de vinilo que interactúan los niños y que están distribuidos para la venta se encuentra una dosis oral de plomo por lo menos de 175 $\mu\text{g}/\text{día}$ ordenaran su retiro del mercado de estos juguetes porque la agencia de acuerdo a sus investigaciones señala que puede alterar los niveles de plomo en la sangre y pueden superar los 10 $\mu\text{g}/\text{dL}$, si existe este valor la agencia recomienda la intervención médica. Asimismo, explica debido a que los niños no mascan el vinilo es difícil que estos juguetes incrementen los valores en la sangre hasta llegar a esas concentraciones. Para que el vinilo se filtre se requieren de altas temperaturas y valores bajos de pH (Schmidt, 2008).

De acuerdo a la organización mundial de la Salud (OMS), la muerte de 143,000 personas durante cada año a nivel de todo el mundo fue localizada por la intoxicación a través de las pinturas que contienen los juguetes y las paredes.

En Australia a partir del año 1890 se han realizado múltiples trabajos de investigación en las cuales existe los reportes en niños de nefropatías crónicas tardías debido a que han estado expuestos en un ambiente contaminado con plomo (Henderson, 1954; Nye, 1929; Turner, 1892, 1897) por los problemas que se suscitaron con los niños que tenían al alcance pinturas con plomo durante varios años, el congreso Medico de Australia determino encontrar una legislación para que se prohíba el uso de pinturas que contengan plomo (Council of the Queensland Branch of the British Medical Association, 1922).

El congreso de los Estados Unidos, el día 14 de agosto del 2008 firmó el Acta en la que señala que “ciertas naciones elaboraran normas para los tres principales productos químicos que mayormente se utilizan en la elaboración de juguetes para niños y otros artículos” (Consumer Product Safety Improvement Act, 2008). Tanto el elemento químico de cadmio,

plomo y ftalato están relacionados con resultados desfavorables en la salud como son el cáncer, daños neurológicos, así como males congénitos. En EE.UU. el resultado de esta nueva ley prohibirá cualquier producto fabricado para los niños que en su composición tenga cadmio 40 ppm (partes por millón), plomo más de 90 ppm (partes por millón) y ftalatos 1000 ppm (partes por millón) comercializados a inicios del mes de julio del año 2009. Asimismo, este proyecto de ley pide a los fabricantes comunicar al departamento de Ecología de Washington si en la elaboración de juguetes utilizan los componentes químicos ponderados “de interés”. Esta iniciativa surgió debido a los retiros masivos de los juguetes fabricados en China y tenían niveles altos de plomo y que ocurrió el 2007.

Tradicionalmente el plomo ha sido utilizado para fabricar juguetes por lo que es de fácil acceso y de bajo costo, esta costumbre ha ido continuando a pesar de que existe informaciones y trabajos de investigación desde los años setenta indicando la reducción del coeficiente intelectual asociado a las concentraciones bajas de plomo y según los valores reportados estos superaron de 180 partes por millón a 600 partes por millón que en la actualidad la Ley federal lo acepta, y asimismo es para plomo en la superficie (Haebler, 2008).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el contenido de plomo en juguetes de frutas y verduras de plástico de colores rojo y anaranjado marca Play Food comercializados en el mercado la bombonera de la ciudad de Sicuani – Cusco.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar y cuantificar plomo en juguetes de frutas y verduras de plástico de color rojo marca Play Food que son comercializados en la ciudad de Sicuani. de acuerdo a la NTP 324.001-3:2015 (2015).

- Determinar y cuantificar plomo en juguetes de frutas y verduras de plástico de color anaranjado marca Play Food que son comercializados en la ciudad de Sicuani de acuerdo a la NTP 324.001-3:2015 (2015).
- Comparar la concentración de plomo obtenida en los juguetes de frutas y verduras marca Play Food color rojo con los valores de plomo obtenidos de los juguetes de frutas y verduras color anaranjado marca Play Food.
- Analizar y comparar los valores obtenidos de concentración de plomo en juguetes de frutas y verduras de plástico marca Play Food comercializados en el mercado la Bombonera de la ciudad de Sicuani – Cusco con los valores de la NTP 324.001-3:2015 (2015).

1.4. Justificación

En la actualidad se comercializa gran variedad de juguetes de baja calidad y que contienen plomo. Estos juguetes pueden ser muy peligrosos para los niños muy pequeños ya que al momento de jugar pueden llegar a morder o masticar y como consecuencia puede sufrir daños en su salud.

Aunque la mayoría de los juguetes que se comercializa en el mercado tienen registro sanitario, esto no brinda seguridad alguna de que dicho registro sanitario sea original, puesto que en nuestro país los comercializadores de estos productos pueden colocar en los juguetes los stickers con código sanitario falsificados.

Los niños que viven en el campo (fuera de la ciudad) corren mayor riesgo porque sus padres no pueden comprarle juguetes de calidad y estos están destinados específicamente al uso por parte de los niños que recurren para realizar su actividad de diversión normal y necesaria de los niños.

Los niños entran en contacto con los juguetes, a través de juegos normales, así como colocándoselos excesivamente en la boca, oliéndolos, abrazándolos, cabe mencionar que el

desarrollo cognitivo de un niño no puede ser el adecuado como para que aprecie a cabalidad las advertencias o peligros asociados al uso de determinado juguete.

Particularmente, juguetes con forma de frutas y verduras invitan a los niños a llevárselos a la boca para simular que se los están comiendo, además, estos juguetes son muy llamativos por su forma y color.

Algunos juguetes baratos pueden resultar muy nocivos puesto que es muy probable que contengan plomo, y los niños más pequeños pueden resultar afectados al llegar a masticarlos, debido a que el plomo no se puede visualizar y tampoco oler.

Los principales síntomas que puede presentar un niño que se haya intoxicado con plomo son los problemas de atención o de comportamiento, el bajo rendimiento escolar, asimismo problemas renales.

La investigación que se realiza en el presente trabajo apunta a este grupo de juguetes que son usualmente masticados por los niños, ya que es una realidad alarmante que juguetes de este tipo contengan plomo en su composición.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

Los juguetes de plástico de frutas y verduras marca Play Food comercializados en el mercado la bombonera de la ciudad de Sicuani – Cusco presentan concentraciones altas de plomo que están por encima de los valores establecidos por la Norma Técnica Peruana NTP 324.001-3:2015 (2015).

1.5.2. Hipótesis específicas

- Los juguetes de plástico de frutas y verduras de color rojo y anaranjado marca Play Food comercializados en la ciudad de Sicuani presentan concentraciones de plomo que están por encima de los valores establecidos por la Norma técnica Peruana NTP 324.001-3:2015 (2015).

- Los juguetes de plástico de frutas y verduras marca Play Food de color rojo presentan mayor concentración de plomo que los juguetes de frutas y verduras de color anaranjado.
- Los juguetes de plástico de frutas y verduras marca Play Food comercializados en el mercado de la bombonera de la ciudad de Sicuani presentan concentraciones que están dentro del límite permisible de la NTP 324.001-3:2015 (2015).

Capítulo II

2. Marco teórico

2.1. Bases teóricas

El plomo es un elemento químico natural que se encuentra en la corteza terrestre. Cuando los seres humanos están expuestos al plomo en su estado natural así como óxidos de plomo o como resultado de las actividades humanas y puede ser un riesgo para la salud de las personas. El plomo está distribuido en el suelo tanto en la minería, uso de fertilizantes en agricultura intensiva y combustibles fósiles.

En la superficie de nuestro planeta existe un problema que día a día va en aumento por la contaminación ambiental por plomo, es asombroso la enorme utilidad que ha logrado y continúa incrementándose frecuentemente durante las actividades industriales y tecnológicas. El envenenamiento por plomo a medida que transcurre el tiempo es debido a la acumulación. La ingestión, inhalación, el contacto con el suelo y partículas en suspensión provenientes del descascaramiento de las pinturas de las viviendas son la principal fuente de exposición. Asimismo vivir en ambientes con humedad ocasiona una interrelación significativa con elevados niveles de plomo en el suelo, en el cual la humedad es el que genera la inmovilidad y condensación de partículas, incrementándose así la deposición de partículas suspendidas que contienen metales in situ (Prospero, 1999), en la Figura 1 se muestra el transporte del plomo en el ambiente.

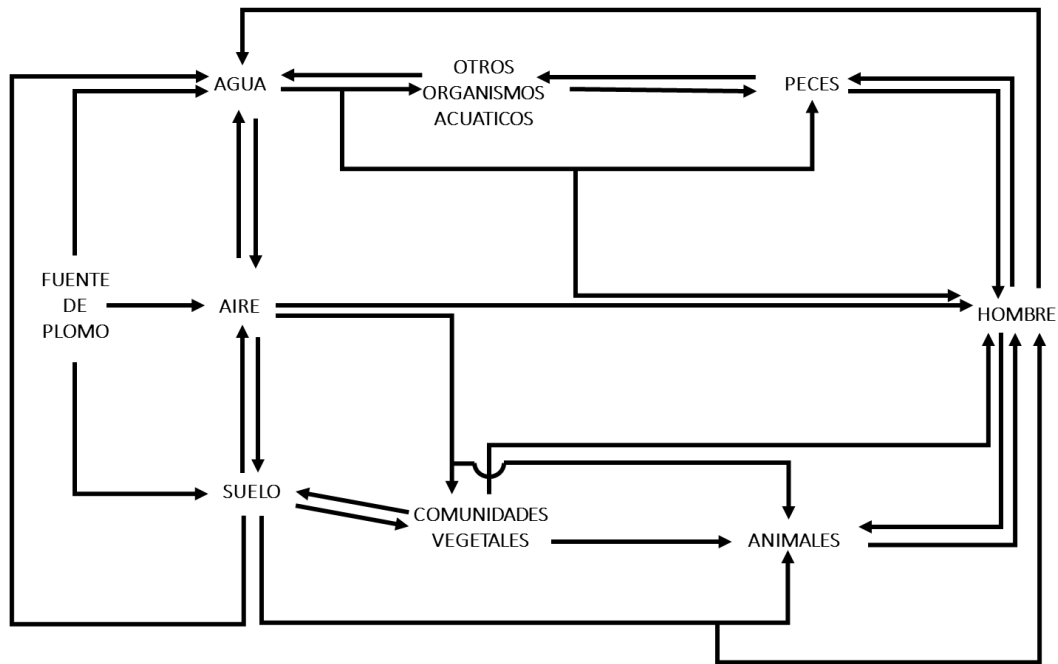


Figura 1. Transporte de plomo en el ambiente

El plomo es metal blando, pesado y tiene mucha resistencia frente a la corrosión, asimismo afecta a las neuronas y en el cuerpo de los seres vivos no cumple ningún rol fisiológico. En algunas funciones en el cual participa el ion Pb^{2+} puede adoptar la forma o interferir en las funciones biológicas en las que se encuentra los iones de calcio, zinc o cobre, el plomo está presente en el agua hasta en una concentración hasta 0.1 mg/L, en los alimentos ha alcanzado a concentraciones inferiores a 0,3 mg/L que ingresa a través del agua. El ion Pb^{2+} que está en el organismo de una persona tiene la capacidad de eliminar 2 mg de plomo aproximadamente por día. Generalmente el ser humano ingiere a través de los alimentos, aire y agua son inferiores por lo tanto es poco probable que acumulemos niveles tóxicos. De ser de forma inversa si la eliminación es menor que el consumo el plomo se acumulara en el organismo y se ocasionara el irreversible envenenamiento crónico. En el caso de los niños es un problema el envenenamiento con el metal plomo, generalmente en zonas donde existen abundante construcciones que son antiguas y están descuidadas, algunos niños perciben la necesidad de consumir cosas insólitas y esos niños que ya tiene estos síntomas comen láminas

de pintura que se descascaran de las paredes de las casa y están a base de plomo (Griffin et al., 1975).

Inicialmente la presencia de plomo es en la sangre, luego pasa a los tejidos blandos incluyendo al cerebro, se deposita en los huesos y reemplaza al calcio incrementando la cantidad de plomo en las personas que están con falta de calcio o hierro, es decir este problema es más grave en los niños a diferencia de los adultos. El efecto toxico del plomo es equitativo a la cantidad que se encuentra en los tejidos blandos mas no en la sangre ni huesos. El plomo puede acumularse en el organismo debido a que permanece durante muchos años en el cuerpo (Griffin et al., 1975).

En Grecia y Arabia en los años antes de cristo preparaban en contenedores bebidas acidas que los recubrían objetos que contenían plomo y esto podía haber dado lugar a las enfermedades de saturnismo que causa daño al ser humano y han sido reportados por los Griegos y Árabes desde 2500 años a.C.

Los Romanos utilizaban sales de plomo para endulzaban y mejoraban el sabor del vino (Baird & Cann, 2013).

En los niños el principal riesgo es que el plomo se interponga en el desarrollo normal de su cerebro, debido a que el plomo que se absorbe no es excretado y esta se intercambia en la sangre, en los huesos y dientes, así como en el hígado, riñones, pulmones, cerebro corazón y tejido muscular.

En los niños el riesgo principal del plomo absorbido es la interferencia del desarrollo normal de su cerebro, debido a que el plomo no se excreta y se intercambia entre los tres agentes:

1. La sangre.
2. Los tejidos mineralizantes (huesos y dientes), que contienen típicamente la mayor parte de la carga corporal de plomo.

3. Los tejidos blandos (riñones, hígado, cerebro, pulmones, corazón, bazo, y tejido muscular).

La sangre actúa como receptor inicial del plomo absorbido y generalmente lleva una fracción pequeña de la carga corporal total del plomo, y lo distribuye por todo el organismo a fin de que esté disponible para otros tejidos (o bien para que sea eliminado).

2.1.1. Fuente de exposición de plomo

2.1.1.1. Fuentes exógenas

Las actividades industriales, así como las comerciales son consideradas como las fuentes más contaminantes por plomo. Afectando tanto el aire, suelo y agua. Según lo señalado por Baird y Cann (2013), las partículas finas o medianas de plomo pueden ser transportadas por la acción del viento.

Las partículas de plomo o vapores de plomo son transportadas por el viento y que al ser inhalado puede ingresar a nuestro organismo por la vía respiratoria, digestiva y/o dérmica, las fuentes exógenas son:

- Juguetes, vitrales, joyas (bisutería infantil), barnizado de cerámicas, figuras de plomo en miniatura, pinturas (témperas), cosméticos infantiles y en numerosos accesorios de arte.
- En la fabricación de juguetes el plomo puede usarse de dos maneras: En la pintura de los juguetes y en el uso de plástico.
- Minería y metalurgia.
- Producción de plomo.
- Producción de plomo – níquel.
- Producción de cadmio – zinc.
- Combustión de derivados pesados del petróleo y carbón.
- Producción de acero.

- Aditivos para pinturas.
- Baterías (acumuladores de energía).
- Aleaciones.
- Fábricas de metalmecánica.
- Soldadura (cautín y eléctrica).
- Cerámica vidriada y vidrio.
- Fusibles y chalecos para protección de rayos X.
- Reactivos químicos.

2.1.1.2. Fuentes endógenas

Cuando el plomo ingresa al organismo esta se divide en los diferentes órganos quedándose en estos por diferentes periodos de tiempo. La mayor cantidad de plomo se deposita en los huesos y ahí puede estar por bastante tiempo para luego salir hacia el torrente sanguíneo en determinadas condiciones de salud.

2.1.2. Efectos del plomo en la salud

El plomo está presente en algunos juguetes, así como en joyas (bisutería infantil), figuras de plomo en miniatura, temperas, barnizado de cerámicas y en varios complementos que se piden a los niños dentro de los útiles escolares. Asimismo como componentes de las balas, tuberías y griferías. El plomo se puede liberar de los elementos mencionados e ingresar a través de las vías digestiva, respiratorias o piel. Está demostrado que del plomo ingerido por los niños pueden absorber hasta el 50%. Los signos clínicos de toxicidad plúmbica varían de varios factores tales como la vía de entrada, el nivel nutricional, el tiempo de exposición y la cantidad ingerida. El plomo se comporta como un segundo mensajero intracelular debido a que reemplaza al calcio el cual altera la repartición del calcio en los compartimentos dentro de la célula. Del mismo modo se junta a la calmoduna más rápidamente que el calcio altera la regulación del plomo e inhibe el Na-K-ATPasa, lo que incrementa el calcio intracelular.

En la intoxicación aguda con plomo los síntomas pueden ser: alteraciones digestivas (vómitos, dolor abdominal, estreñimiento, hemorragia de las vías digestivas) neurológicas (convulsiones), hematológicas (anemia hemolítica), renales (insuficiencia renal). Las manifestaciones de las intoxicaciones crónicas son trastornos digestivos, hematológicos, neurológicos, renales y gonadales (en varones). Impotencia, hipospermia, teratospermia y astenospermia, en mujeres: mayor incidencia de esterilidad y abortos espontáneos (PNUMA, 2010).

Desde los años 40 es conocido que el plomo ocasiona efectos en el organismo de las personas expuestas laboralmente causando problemas en la salud y es a partir de los años 70 que se inicia con el estudio de los efectos a niveles bajos (Rom, 1976).

En Estados Unidos de Norte América, el centro para Control de enfermedades (CDC), disminuyó a 50 puntos el nivel de plomo en niños, como recomendación. La difícil eliminación del cuerpo hace que este elemento se acumule en muchos órganos y se altere el equilibrio del sistema nervioso central. La absorción se da por dos vías que son la respiratoria y digestiva, una vez que el plomo llega al sistema sanguíneo desplaza al hierro de la hemoglobina y esto es conocido como el saturnismo (Rabinowitz et al., 1976).

Asimismo, el efecto biológico del plomo varía conforme transcurre el tiempo en que una persona se encuentra expuesta a éste. Algunos de dichos efectos se pueden darse dentro del plano subcelular o incluso entre las funciones generales del organismo. Estos efectos van desde la privación de enzimas, hasta la producción de fuertes cambios morfológicos que terminen en la muerte del individuo. Estos cambios se generan en cantidades de producción muy variadas, en general, los humanos en desarrollo (ej. fetos) resultan más sensibles que los adultos (Hu et al., 1996).

Se conoce que la exposición con plomo por tiempos prolongados con niveles altos de plomo en el medio laboral ocasiona neuropatías periféricas. Sin embargo se ha verificado que

existe la reducción de la velocidad de conducción nerviosa. Asimismo se ha comprobado que en forma frecuente que estos efectos son reversibles una vez que esta fuera de la exposición, esto depende del tiempo de exposición y está en función a la edad del sujeto (Kaul, 1999).

El ser humano está expuesto a diferentes grados de acumulación de plomo, esto depende básicamente de la naturaleza química del compuesto en el ambiente así como el estado de oxidación con el que es utilizado. Las alteraciones que causan alguno de los metabolitos en el esqueleto son la osteolisis y la liberación de plomo, retardando el cuadro de intoxicación crónica por tiempo indefinido del plomo ingerido (Lacasaña et al., 1996). El envenenamiento por plomo ocasiona diferentes síntomas dependiendo de la severidad de exposición, estos síntomas pueden ser desde graves a ninguno, sin embargo su prevención es sustancial, los síntomas graves del envenenamiento por plomo, incluyen cefalea, debilidad muscular, confusión, caída de pelo y anemia (Costa, 1998).

2.1.3. Mecanismo de acción toxicocinética del plomo inorgánico

2.1.3.1. Vías de penetración

1. Vía respiratoria: La inhalación de vapores de plomo, humos y material particulado se absorbe mediante la vía respiratoria que es la vía de entrada más importante. Después de circular 50 horas aproximadamente el 50 % de plomo depositado en los pulmones se encuentra en la sangre circulante (Quispe Selarayán & Soria Cruz, 2012). La absorción del plomo a través de la vía respiratoria varía conforme la concentración del mismo en el medio ambiente, además de otras variables tales como el tiempo de exposición de la persona, la forma física y química en la que se encuentran las partículas de plomo que ingresan al sistema respiratorio, factores personales, y de las condiciones del ambiente de trabajo, tales como humedad, ventilación, temperatura, etc. (Lauwerys, 1994).

2. Vía oral: Una vez que el plomo haya ingresado al sistema respiratorio, se expulsa cierto porcentaje de este al tubo digestivo mediante los mecanismos de purga pulmonar (Damastra et al., 2006). Del 5 al 10 % de plomo ingerido por la vía oral pasa a la sangre, siendo el resto eliminado en las heces (Duffus, 1983).
3. Vía cutánea: En el caso del plomo inorgánico la absorción es mínima, en cambio la absorción del plomo orgánico es mayor, se considera que la población está expuesta por continuo contacto mediante la alimentación habitual o por la exposición al medio ambiente (Danza, 2007).

2.1.4. Mecanismo de acción

Los grupos sulfidrilo de las proteínas que se combinan con el plomo. Pueden obstaculizar en el transporte de Ca^{2+} con la activación de las proteína-cinasa C y liberación de algunos neurotransmisores. La estructura terciaria de las proteínas celulares son alteradas cuando existen concentraciones elevadas de plomo, dichas células son desnaturalizadas lo cual causa su inflamación y posterior muerte

El plomo es peligroso porque es un inhibidor de la síntesis del grupo hemo de la hemoglobina y de los citocromos. También inhibe las enzimas ácido delta-aminolevulínico-deshidratasa (ALA-D) y la ferroquelatasa. Cuando una enzima de la producción del hemo es deficiente, los precursores químicos de ésta se pueden acumular en los tejidos (especialmente en la médula ósea o el hígado), estos precursores, que incluyen el ácido delta aminolevulínico (delta-ALA), el porfobilinógeno (PBG) y las porfirinas, aparecen luego en la sangre y se excretan en la orina o en las deposiciones. Como consecuencia de lo mencionado anteriormente, la producción de hematíes o eritrocitos disminuye, asimismo, se reduce su vida media. Para medir el nivel de impregnación medular de plomo se recurre a la excreción urinaria de delta-ALA, PBG y coproporfirina III. El plomo oprime la fibra muscular lisa, provocando espasmos intestinales, También puede provocar múltiples malestares tales como son las

lesiones encefálicas, desmielinización sobre los nervios periféricos, insuficiencia renal, hepatopatía, miocarditis, disminución de la espermatogénesis, trastornos menstruales entre otros.

2.1.4.1. Metabolismo del plomo

El plomo absorbido es depositado en los huesos y en algunos tejidos blandos, su distribución en el organismo depende de la concentración del plomo, varía en la vascularidad y afinidad intrínseca del tejido. Alrededor de 400 µg de plomo son absorbidos diariamente, el 90% de plomo en los humanos está presente en el esqueleto (Lacasaña et al, 1996) su potencial de cambio e intercambio le permite hacerse menos móvil en los huesos con el paso del tiempo, pero es fácilmente movilizado durante fracturas, infecciones crónicas, trastornos metabólicos y embarazo. La retención del plomo en tejidos blandos de los mamíferos es como sigue; Hígado, riñones, corazón, tejido muscular y cerebro (Costa, 1998). El plomo tiene gran afinidad con el calcio y en contraparte con este no es esencial para el organismo. Como un análogo bioquímico del calcio, el plomo interfiere en su metabolismo y muchas funciones biológicas (Hill & Kolb, 1999).

Estudios demuestran que la exposición en bajos niveles de plomo (10 a 15 µg/dL) se correlaciona con daños irreversibles en el cerebro fetal que afectan al oído, la memoria y la atención, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, disfunción renal, daño con la síntesis ósea, daño en la espermatogénesis y osteoporosis. Debido a que estas enfermedades son atribuidas en parte a la interferencia en el metabolismo del calcio por el plomo los efectos adversos por la carencia del calcio y la elevación en la ingesta del plomo son adicionales (Kaul, 1999). Se han realizado estudios nutricionales para reducir las concentraciones de este metal en el organismo, ya que interactúa con una serie de nutrientes tanto en su absorción como metabolismo compitiendo principalmente con el calcio incrementa la absorción de plomo y al mismo tiempo estimula la movilización del metal en los huesos (Lacasaña et al., 1996). Las

interacciones entre calcio y plomo son probablemente las más estudiadas por los factores nutricionales y los efectos de toxicidad del plomo tanto clínico como experimentalmente. Las interacciones calcio-plomo son relacionadas con efectos clínicos críticos a nivel celular molecular, particularmente por los efectos sobre neurodesarrollo y neurofunción. El calcio inhibe la absorción de plomo gastrointestinal y su almacenamiento en los huesos esto facilita la excreción y transporta a los órganos blandos o sensibles como el cerebro (Goyer, 1997).

2.1.4.2. Distribución y almacenamiento en el organismo

Cuando el plomo pasa por el torrente sanguíneo, existe un intercambio continuo con los múltiples tejidos a los que el plomo se encamina. En diversas investigaciones científicas se sugiere el uso de un modelo de tres compartimentos para poder explicar la distribución del plomo dentro del cuerpo humano. Una vez que el plomo ingresa al cuerpo mediante vía nasal u oral, este pasa al torrente sanguíneo, desde donde es distribuido hacia todo el organismo (Padilla et al., 1999).

Alrededor del 95% del plomo sanguíneo se une a los eritrocitos. La vida media de este mismo elemento es cerca de 35 días dentro del compartimiento sanguíneo, pudiendo existir variaciones según el organismo. El segundo compartimento está conformado por los tejidos blandos (tejido nervioso, riñón, hígado, etc.), La vida media del plomo para este caso es cerca de 40 días (Padilla et al., 1999). La gran mayoría de la concentración de plomo (80-90%) se almacena en el último compartimento, que es el esqueleto; y su vida promedio es de 20 a 30 años (Ellenhorn & Barceloux, 1988). Un porcentaje del plomo depositado a nivel óseo (tejido óseo trabecular) está en forma inestable, y por tanto, en determinadas condiciones (acidosis, descalcificación) y en equilibrio con la sangre, se moviliza con facilidad (Ellenhorn & Barceloux, 1988). El plomo que queda almacenado (tejido óseo compacto) va aumentando progresivamente a medida que continúa la exposición. Las unidades de intercambio activo

están constituidas por los tejidos blandos y la sangre, mientras que la unidad de almacenamiento lento es el esqueleto (Padilla et al., 1999).

2.1.4.3. Vías de eliminación del plomo absorbido

El plomo absorbido es eliminado principalmente a mediante la micción. Mientras que a través de la bilis y en las heces solo se elimina una pequeña parte. De la misma forma, el plomo que ha sido ingerido y no absorbido se elimina mediante las heces. Otras vías de eliminación son la saliva, la leche materna y el sudor (OMS, 1980).

2.1.5. Pinturas

Desde miles de años atrás, la pintura utilizada aun en su forma primitiva y rudimentaria siempre ha cumplido dos funciones principales una de ellas es proteger de los agentes agresivos y al mismo tiempo decorar el sustrato

Como ejemplo tenemos las pinturas rupestres, en el cual ya se observan que la pintura es esencialmente un arte y que necesariamente requieren de ciencia y técnica (Giudice & Pereyra, 2009).

Hoy en día no se explicaría en nuestra sociedad el vertiginoso desarrollo de las industrias tales como la cibernética, el transporte, la astronomía, la petroquímica, maquinaria, envasado entre otras sin la participación de la pintura.

El desarrollo de la pintura es desde inicios de la revolución industrial, a la mitad del siglo XIX y con la aparición en la vida del hombre del acero y el hierro, donde no se puede precisar si es la siderurgia la que obliga a descubrir nuevas técnicas de protección y recubrimientos, o si son estas las que hacen posible el desarrollo de la siderurgia (Giudice & Pereyra, 2009).

Se puede señalar que, la pintura contribuye muy decisivamente a prolongar la vida del objeto pintado, al mismo tiempo que lo embellece.

2.1.5.1. Componentes

Los componentes principales de la pintura son los siguientes.

- Vehículos
- Pigmento
- Carga
- Diluyentes
- Aditivos

2.1.5.2. Relación de algunos pigmentos más conocidos

- Blancos: Sulfuro y óxidos de zinc, bióxidos de titanio blanco de plomo, etc.
- Amarillos: Cromatos de Bario, plomo y zinc
- Rojos: Molibdeno, óxido de hierro, toluidina.
- Naranjas: Minio de plomo, cromo, molibdeno.
- Azules: Ftalacianina, Prusia, ultramar.
- Verdes: Óxidos de cromo, Ftalocianina.
- Negros: Óxidos de hierro, de carbón negro de humo.

2.1.5.3. Aplicaciones del plomo

1. Uso del plomo en pinturas: La Ley de Reducción de Peligros de la Pintura a Base de Plomo para Viviendas (conocida también como Título X, EE.UU.), define a la pintura a base de plomo que era usado en “barniz, pintura, laca u otro recubrimiento de superficie que contenga 1.0 mg/cm² o más de Plomo ó 0.5 por ciento o más de Plomo por peso” (Residential Lead Based Paint Hazard Reduction Act, 1992). En las pinturas el plomo se usaba para mejorar la durabilidad y el color, debido a que al agregarle plomo a la pintura, esta resistía mejor las variaciones atmosféricas y el desgaste por uso normal. Asimismo la adición de plomo a la pintura aceleraba el

proceso de secado de las pinturas (Residential Lead Based Paint Hazard Reduction Act, 1992).

2. **Pinturas para Viviendas:** La mayor fuente de intoxicación en niños y adultos es la pintura a base de plomo. Las construcciones de las casas antes del año 1978 posiblemente contienen niveles altos de plomo, ya que el uso de las pinturas de látex se hizo muy común después de esa década. Debido a que la pintura a base de plomo resistía el desgaste por uso normal fue usada en el interior de las casas en piezas de pisos, piezas de madera, puertas, escaleras y ventanas (Residential Lead Based Paint Hazard Reduction Act, 1992).
3. **Uso Industrial de las Pinturas con base de Plomo:** En la actualidad en los puentes y en estructuras de acero todavía se usan pintura a base de plomo para prevenir la corrosión. En cuanto a las aplicaciones industriales no existe limitaciones. En los EE. UU existen un aproximado de 90,000 puentes pintado con pintura a base de plomo. Al realizar la limpieza de las estructuras de acero con chorros de arena o el esmerilado de la pintura a base de plomo e incluso las reparaciones corrientes, produce grandes cantidades de polvo de plomo. Este tipo de trabajo puede ser dañino para los obreros y su entorno. El polvo de plomo contamina la tierra, el aire, el agua de las cercanías y las plantas (Residential Lead Based Paint Hazard Reduction Act, 1992).
4. **Uso de Pinturas en Juguetes:** Los niños frecuentemente colocan a su boca juguetes contaminados con plomo. Los juguetes fabricados en los EE. UU son cuidadosamente inspeccionados por La Comisión de seguridad de productos de Consumo para limitar los niveles de plomo en estos. Pero actualmente, desafortunadamente existen algunos juguetes importados que son una amenaza hasta su reconocimiento Desafortunadamente algunos juguetes, como soldaditos de

Plomo y crayones importados de China, están contaminados con Plomo. La cuestión de los 'juguetes tóxicos' en verdad expuso fallas en los procedimientos de ensayos de seguridad. La Consumer Product Safety Commission (CPSC) tiene responsabilidad sobre más de quince mil productos, pero no tiene suficiente financiamiento, ni suficiente personal, y depende de pruebas voluntarias en la industria.

2.1.6. Determinación de plomo en pinturas

El Plomo se puede determinar por medio de los siguientes métodos analíticos.

- Espectrofotometría de absorción atómica
- Espectrofotometría ultravioleta visible
- ICP-MS
- Microscopía electrónica de barrido
- Fluorescencia por rayos X
- Fotocolorimetría
- Polarografía.

Capítulo III

3. Método

3.1. Tipo de investigación

El trabajo formulado corresponde a una investigación cuantitativa descriptiva porque se evaluaron los niveles de concentración del plomo para describir al nivel que llegaron (Hernández Sampieri, 2014); y transversal porque las variables se estudiaran en un solo momento.

3.2. Ámbito espacial y temporal

El presente trabajo se realizó en juguetes de frutas y verduras de plástico marca Play Food de colores rojo y anaranjado de procedencia china, que se comercializan en el mercado de la bombonera de la ciudad de Sicuani, en el mes de noviembre 2017.

3.3. Variables

Las variables en el presente trabajo son: La concentración de plomo y el juguete.

3.4. Población y muestra

La población de estudio estuvo comprendida por juguetes de plástico de frutas y verduras marca Play Food comercializado el mercado la Bombonera de la ciudad de Sicuani.

El tamaño de la muestra de estudio para realizar la determinación de plomo fue a través del muestreo de manera aleatoria constituida por 70 juguetes de frutas y verduras de plástico marca Play Food de diez puestos del mercado de la Bombonera Sicuani, Los 35 juguetes de color rojo y 35 juguetes de color anaranjado, fueron elegidos debido a que estos colores son atractivos para niños de tres años de edad a más, aplicando la siguiente formula estadística.

$$n > \frac{(z \cdot \sigma)^2}{error}$$

Donde.

- n = Tamaño de muestra.

- z = Valor Z de distribución normal estándar.
- σ = Desviación estándar.

3.5. Instrumentos

El análisis químico cuantitativo de plomo se realizó en juguetes de frutas y verduras de plástico de colores rojo y anaranjado, marca Play Food, para niños de tres años a más, de procedencia China, comercializadas en el mercado la Bombonera de la ciudad de Sicuani, muestreadas en el mes de noviembre del año 2017 en el mercado la Bombonera de la ciudad de Sicuani. El análisis estadístico fue procesado en el software MS Excel 2013.

3.6. Procedimiento

- Se viajó hacia la ciudad de Sicuani- Cusco con la finalidad de obtener muestras de juguetes.
- Se adquirió 70 juguetes en forma aleatoria de diez puestos ubicados en el mercado la Bombonera de la ciudad de Sicuani.
- Se empaco en bolsas de plástico.
- Se seleccionó y se codificó los juguetes de frutas y verduras de plástico por colores rojo y anaranjado.

En el análisis de plomo se recurrió a la normativa descrita en el acápite 3.6.1, y para la preparación y el análisis a los pasos descritos en el acápite 3.6.2.

3.6.1. Marco institucional o legal

Ley N°28376 (2004). Ley que prohíbe y sanciona la fabricación importación, distribución y comercialización de juguetes y útiles de escritorio. Artículo 2.

Reglamento de la Ley N°28376 (2007). Ley que prohíbe y sanciona la fabricación, importación, distribución y comercialización de juguetes y útiles de escritorio tóxico y peligroso. Artículos 11 y 12.

Norma Técnica Peruana NTP 324.001-3:2015 (2015). Seguridad de los juguetes. Parte 3: Migración de elementos. Esta norma especifica los requisitos y los métodos de ensayo para la migración de aluminio, antimonio, arsénico, bario, cadmio, cromo (III), cromo (VI), cobalto, cobre, plomo, manganeso, mercurio, níquel, selenio, estroncio, estaño, estaño orgánico y zinc desde los materiales de los juguetes y las partes de los juguetes. Se contrastará con la actualización NTP 324.001-3:2015 (2015), la cual cumple con el mismo fin, pero utiliza diferentes límites a la versión del 2013.

3.6.2. Preparación y análisis de plomo en los juguetes de frutas y verduras de plástico

- La obtención de la muestra fue mediante el raspado de los juguetes.
- Una vez obtenido el raspado se procede a triturar y tamizar la muestra.
- Se pesa cada una de las muestras obtenidas y se colocan con bastante cuidado en vasos precipitados pequeños y luego se agrega la solución de ácido clorhídrico.
- Luego de la digestión se procede a filtrar cada una de las muestras y se realiza la cuantificación.
- Para la cuantificación de plomo se utilizó el Espectrofotómetro de Absorción Atómica con horno de grafito.
- Luego de obtener los resultados, se realizó el tratamiento estadístico para determinar si existen diferencias significativas entre la concentración de plomo en juguetes de plástico color rojo frente a los juguetes de frutas y verduras de color anaranjado, comparándolas con los valores máximos permitidos de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas NTP 324.001-3:2013 (2013) y NTP 324.001-3:2015 (2015).
- Finalmente se representará con histogramas la concentración de plomo en juguetes de frutas y verduras de color rojo y anaranjado respectivamente.

3.7. Análisis de datos

Para el siguiente análisis se procesaron un total de 70 muestras divididas en dos grupos iguales de coloración roja y anaranjada. Los resultados fueron procesados en el software MS Excel 2013, cuya formulación está detallada en la siguiente sección. El método empleado fue de ajuste de curva verificando la bondad de ajuste por medio de parámetros de correlación como son el coeficiente R^2 y Nash-Sutcliffe. La validación se realizó utilizando la prueba de Kolmogorov-Smirnov, y una vez validada la curva probabilística que permite predecir el comportamiento de la población, se compararon los valores obtenidos con los límites introducidos en las normas NTP 324.001-3:2013 (2013) y NTP 324.001-3:2015 (2015).utilizando un nivel de significancia de 0.05.

Capítulo IV

4. Resultados

Obtenemos de los ensayos de laboratorio las concentraciones de plomo.

Tabla 1. Resultados de los análisis de plomo de los juguetes de color rojo y anaranjado

Nro.	Color	Código	Concentración Pb (mg/Kg)	Nro.	Color	Código	Concentración Pb (mg/Kg)
1	Rojo	JR 01	55.01	1	Anaranjado	JA 01	73.1
2	Rojo	JR 02	64.34	2	Anaranjado	JA 02	55.32
3	Rojo	JR 03	65.06	3	Anaranjado	JA 03	59.14
4	Rojo	JR 04	79.08	4	Anaranjado	JA 04	43.73
5	Rojo	JR 05	45.23	5	Anaranjado	JA 05	40.21
6	Rojo	JR 06	48.41	6	Anaranjado	JA 06	43.37
7	Rojo	JR 07	76.01	7	Anaranjado	JA 07	39.9
8	Rojo	JR 08	55.01	8	Anaranjado	JA 08	42.03
9	Rojo	JR 09	64.34	9	Anaranjado	JA 09	36.45
10	Rojo	JR 10	52.2	10	Anaranjado	JA 10	45.33
11	Rojo	JR 11	32.76	11	Anaranjado	JA 11	61.34
12	Rojo	JR 12	56.8	12	Anaranjado	JA 12	56.41
13	Rojo	JR 13	27.58	13	Anaranjado	JA 13	73.14
14	Rojo	JR 14	15.78	14	Anaranjado	JA 14	44.23
15	Rojo	JR 15	45.3	15	Anaranjado	JA 15	65.31
16	Rojo	JR 16	57.3	16	Anaranjado	JA 16	67.25
17	Rojo	JR 17	78.21	17	Anaranjado	JA 17	35.26
18	Rojo	JR 18	55.55	18	Anaranjado	JA 18	29.31
19	Rojo	JR 19	38.21	19	Anaranjado	JA 19	43.12
20	Rojo	JR 20	42.12	20	Anaranjado	JA 20	64.13
21	Rojo	JR 21	44.23	21	Anaranjado	JA 21	54.98
22	Rojo	JR 22	47.33	22	Anaranjado	JA 22	73.13
23	Rojo	JR 23	64.75	23	Anaranjado	JA 23	59.45
24	Rojo	JR 24	61.23	24	Anaranjado	JA 24	63.58
25	Rojo	JR 25	57.71	25	Anaranjado	JA 25	32.12
26	Rojo	JR 26	76.65	26	Anaranjado	JA 26	76.25
27	Rojo	JR 27	68.2	27	Anaranjado	JA 27	54.23
28	Rojo	JR 28	82.15	28	Anaranjado	JA 28	63.34
29	Rojo	JR 29	77.12	29	Anaranjado	JA 29	67.35
30	Rojo	JR 30	71.23	30	Anaranjado	JA 30	63.26
31	Rojo	JR 31	43.11	31	Anaranjado	JA 31	54.21
32	Rojo	JR 32	23.14	32	Anaranjado	JA 32	32.41
33	Rojo	JR 33	38.06	33	Anaranjado	JA 33	38.46
34	Rojo	JR 34	34.19	34	Anaranjado	JA 34	45.23
35	Rojo	JR 35	29.67	35	Anaranjado	JA 35	42.17

Fuente: *Elaboración propia*

Capítulo V

5. Discusión de resultados

Para la evaluación de los resultados del presente estudio, se tomó un total de 70 juguetes, divididos en partes iguales de coloración rojiza y anaranjada. A partir de dicho muestreo se genera el siguiente diagrama de cajas, en el cual se resume la proporción y el rango de la muestra.

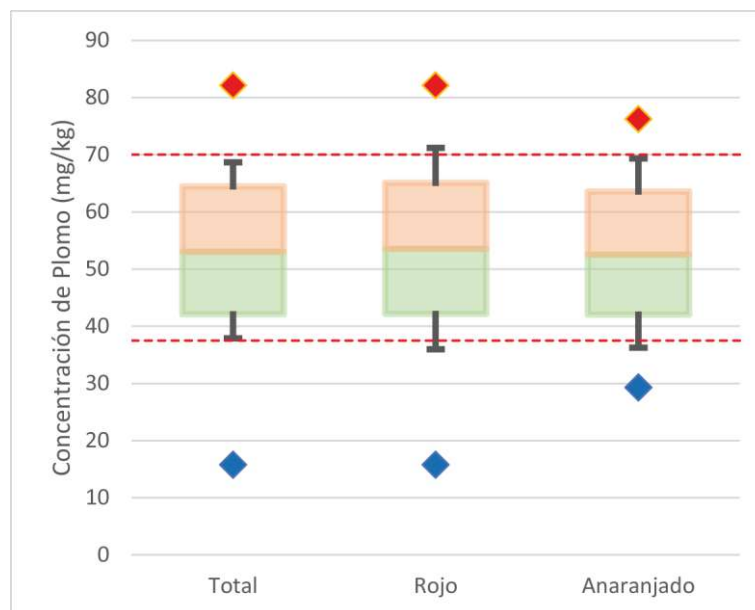


Figura 2. Diagrama de cajas de la muestra con valores extremos

Para la generación del diagrama de cajas, se utilizó la siguiente fórmula para la longitud de cada bigote.

$$L_{Bigote} = \frac{1.58 \cdot RIC}{\sqrt{n}}$$

En donde RIC es el rango intercuartil, el cual es la amplitud entre el primer y tercer cuartil de las muestras, y n es la cantidad de datos en cada muestra. Los puntos que escapan del rango de las cajas son los valores mínimos y máximos obtenidos, mientras que la línea punteada muestra una estimación de cuál es el rango estimamos que se encuentran la porción representativa de la muestra. En base a los resultados obtenidos, se aprecia que la mayor

variabilidad de concentración en la muestra se encuentra en los juguetes de color rojo, mientras que los juguetes de color anaranjado poseen un límite inferior y superior menor. Este contraste en la variabilidad de la muestra se refleja en la muestra total, sin embargo, las tres distribuciones se centran alrededor de los 53 mg/kg de plomo.

Sin embargo, ninguno de los resultados alcanza el valor límite establecido por la NTP 324.001-3:2013 (2013), en el cual el máximo permisible de concentración de plomo en juguetes es de 90 mg/kg. Nótese que esto no descarta la probabilidad de que algún juguete fuera de la muestra pueda llegar o superar dicho valor. Por este motivo, a partir de este punto el análisis estadístico de la muestra se divide en dos partes: primero, el ajuste de la muestra a una distribución probabilística que permita generalizar el comportamiento de la población total de juguetes con características similares en base a la muestra obtenida; y segundo, evaluar la probabilidad de que algún juguete alcance los valores límites establecidos por la normativa técnica peruana, utilizando un nivel de significancia de 0.05.

Debido a que las muestras no presentan un comportamiento normal, para validar la cantidad de muestras, y partiendo del nivel de significancia establecido de 0.05, utilizamos como estadística base un valor de t de 1.69 y comparamos con el mínimo de muestra requerido según la siguiente expresión.

$$n_{min} = \frac{t^2 \cdot s^2}{error^2}$$

En donde t es el valor estadístico para la prueba de t de Student, s es la desviación estándar de la muestra, y en el denominador se utiliza el error permisible para el estudio, tomando un error de 8.13 mg/kg basado en una cuarta parte de los límites de significancia mostrados en el diagrama de cajas previo. Para cada muestra obtenemos un valor mínimo de 11, 13 y 7 valores para la evaluación total, muestra de color roja y muestra de color anaranjado respectivamente, muy por debajo de la cantidad de muestras utilizadas, siendo estas de 70, 35 y 35, validando así el tamaño de muestras utilizado.

Para la evaluación, se iteraron múltiples funciones de densidad de probabilidad y se evaluó el grado de ajuste mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov para el mismo grado de significancia utilizado anteriormente, y el uso de los coeficientes como el coeficiente de eficiencia de modelo de Nash-Sutcliffe, y el coeficiente de determinación R^2 .

La distribución elegida para el análisis es la distribución Log Pearson III, la cual como su nombre lo indica, consta de tres parámetros para su modelamiento. Dicha distribución posee la siguiente fórmula.

$$F_{LogPearson III(x)} = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^{\frac{\ln(x)-\gamma}{\beta}} t^{\alpha-1} e^{-t} dt$$

En donde en contraparte con la distribución Pearson III, esta usa el logaritmo natural de cada valor de la muestra, y consecuentemente, los valores de media, desviación estándar y otros serán obtenidos en función a la muestra luego de haberse calculado su logaritmo natural. Los parámetros α , β y γ están dados de la siguiente forma.

$$\alpha = \frac{4}{G_1^2}$$

$$\beta = \frac{s \cdot G_1}{2}$$

$$\gamma = \bar{x} - \frac{2s}{G_1}$$

Donde \bar{x} representa la media de la muestra luego de calcularse su logaritmo natural, y s es la desviación estándar luego de la misma operación. Por otro lado, G_1 representa el coeficiente de asimetría, el cual se calcula según la siguiente expresión.

$$G_1 = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3$$

A su vez, la función Γ representa la función Gamma, la cual se calcula de la siguiente manera.

$$\Gamma(x) = \int_0^{\infty} t^{x-1} e^{-t} dt$$

Al procesar nuestra data para obtener su distribución LogPearson III equivalente y contrastarla con el muestreo real, obtenemos las siguientes gráficas.

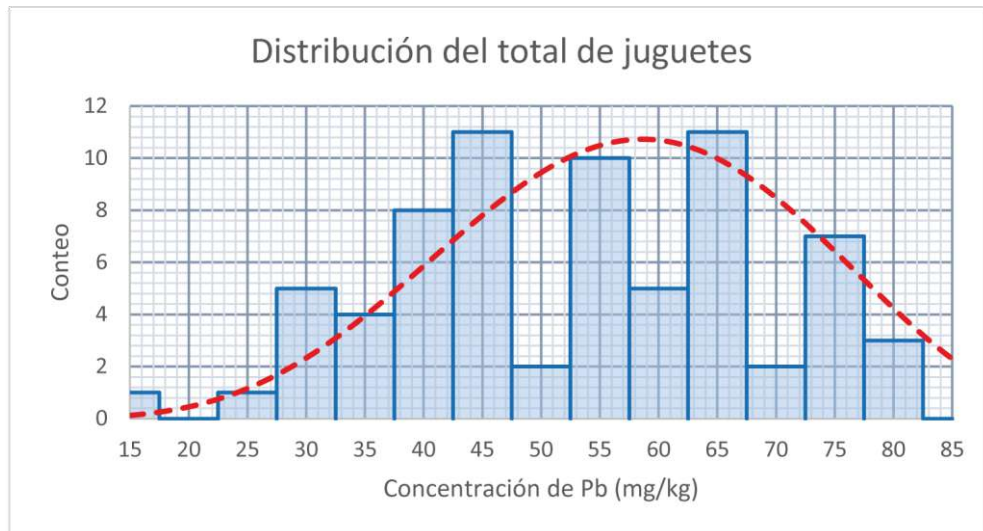


Figura 3. Histograma de la muestra total de juguetes

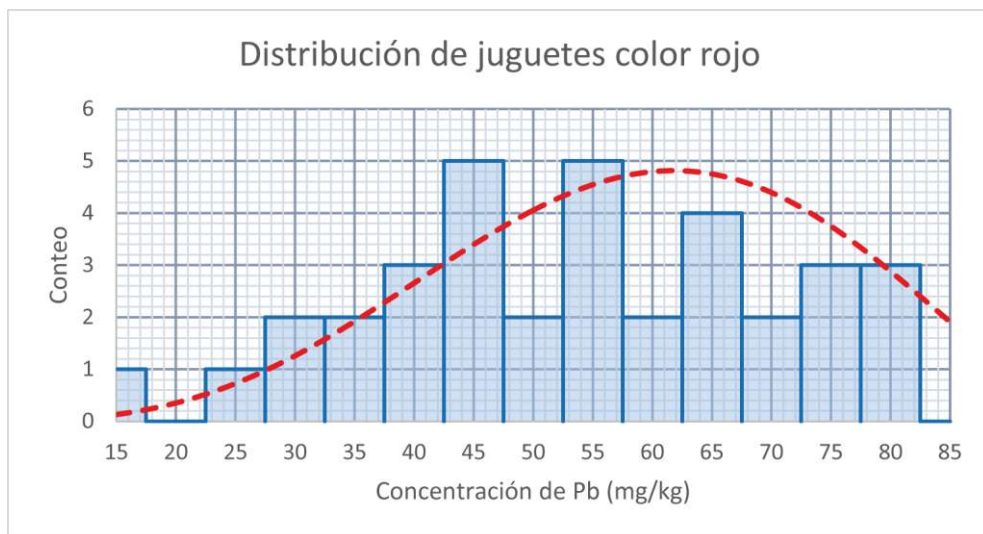


Figura 4. Histograma de la muestra de juguetes color rojo

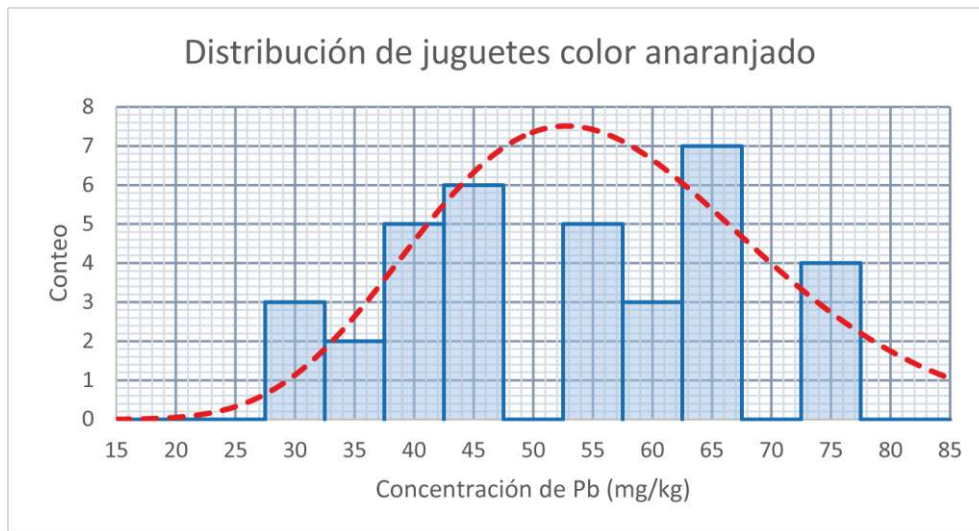


Figura 5. Histograma de la muestra de juguetes color anaranjado

En donde la línea roja representa la curva de ajuste obtenida al calcular la distribución LogPearson III equivalente, y las barras representan el conteo de muestras cada 5 mg/kg. Si bien el ajuste no es perfecto, en dichas gráficas se puede apreciar que las distribuciones no se centran en su media, contrastando así el diagrama de cajas previamente calculado, y que en todos los casos muestran leve curtosis.

Para validar la distribución obtenida, se recurre a la prueba de Kolmogorov-Smirnov, en la cual, para un nivel de significancia dado y un número de muestras, se asigna un valor estadístico Δ , el cual indica el máximo valor admisible de discrepancia entre la probabilidad acumulada entre la distribución real y la distribución modelo. Graficando los datos obtenidos con la función de probabilidad acumulada modelada, obtenemos lo siguiente.

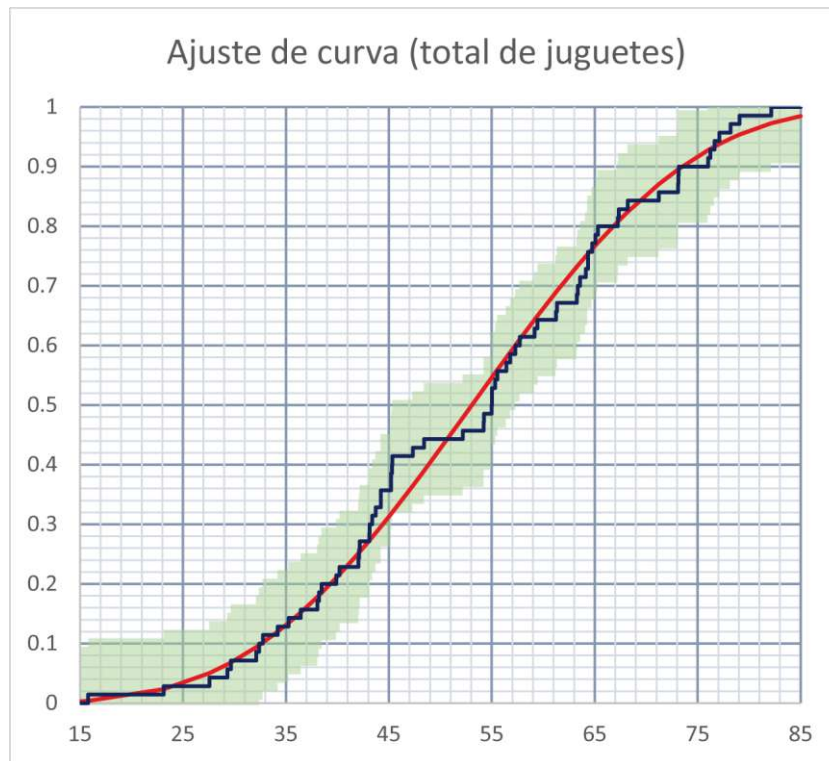


Figura 6. Ajuste de curva de la muestra total de juguetes

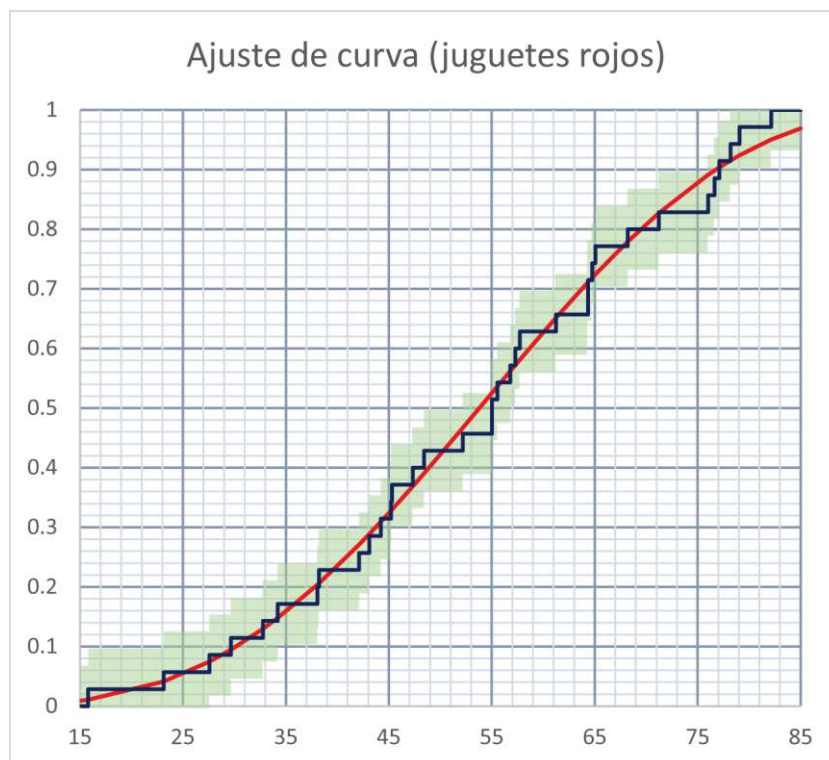


Figura 7. Ajuste de curva de la muestra de juguetes color rojo

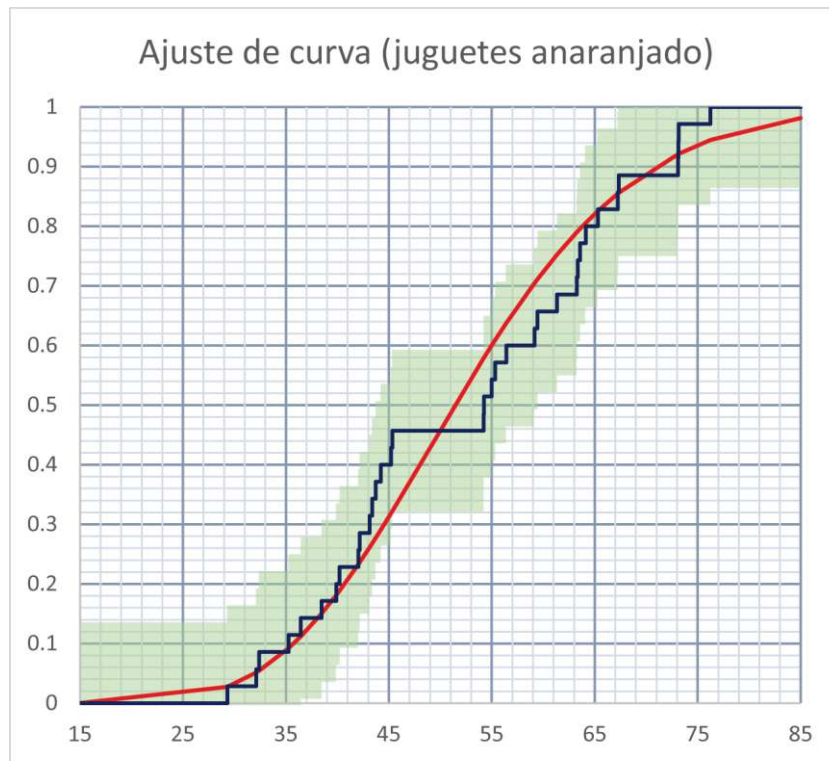


Figura 8. Ajuste de curva de la muestra de juguetes color anaranjado

Las líneas azules representan la distribución real obtenida, mientras que las líneas rojas representan la distribución modelada. La huella verde muestra el intervalo de confiabilidad tomando como base la mayor diferencia entre las distribuciones, siendo mejor entre más reducido es dicha huella. Resumiendo la información de los gráficos y la estadística obtenida, obtenemos la siguiente tabla.

Tabla 2. Resultados de Kolmogorov-Smirnov y valores p asociados

	Total	Rojo	Anaranjado
Δ Límite	0.207	0.293	0.293
Δ Máximo	0.094	0.068	0.136
p Obtenido	0.857	0.999	0.839

Fuente: *Elaboración propia*

Se puede apreciar que los valores Δ obtenidos caen por debajo de los límites estadísticos establecidos, lo que indica que la distribución es válida para todos los escenarios. Debido a que

se evalúa en este caso la bondad de ajuste, un valor elevado de p resulta beneficioso, por lo que se aprecia tanto en las gráficas como en la tabla, que la muestra de color rojo presenta un ajuste de curva casi perfecto, mientras que las otras distribuciones presentan un ajuste aceptable.

Para validar con mayor confiabilidad, procedemos a calcular los coeficientes de correlación de la muestra con el modelo generado. En primer lugar calculamos el coeficiente R^2 , el cual está dado por la siguiente fórmula.

$$R^2 = \frac{Cov_{(X,Y)}^2}{V_{(X)} \cdot V_{(Y)}}$$

En donde para nuestro caso, el cálculo de la covarianza y las varianzas de tanto muestra como modelo, se tomarán usando como referencia el valor obtenido y su par esperado según el modelo. El coeficiente R^2 indica que tan confiable es el ajuste de entre dos muestras, y entre más cercano sea este valor a 1, mejor es la correlación.

Del mismo modo, tenemos el coeficiente de Nash-Sutcliffe, expresado de la siguiente forma.

$$NSE = 1 - \frac{\sum_i^n (x_m - x_o)^2}{\sum_i^n (x_o - \bar{x})^2}$$

Donde x_m representa el valor modelado, x_o representa el valor observado, y \bar{x} es la media de los valores observados. Este coeficiente es más utilizado para evaluar si el modelo elegido posee mejor comportamiento predictivo que la media de la muestra, y entre más cercano sea a 1, mejor será el ajuste entre muestras.

Luego del cálculo de los coeficientes, obtenemos la siguiente tabla resumen.

Tabla 3. Valores de coeficientes de correlación

	Total	Rojo	Anaranjado
R²	0.990	0.992	0.969
NSE	0.959	0.949	0.870

Fuente: *Elaboración propia*

En donde podemos apreciar que existe un excelente ajuste para la muestra total y la muestra de color rojo, mientras que la muestra de color anaranjado tiene un ajuste aceptable.

Logramos así validar la distribución LogPearson III como la función matriz para estimar la probabilidad de encontrar la concentración de plomo deseada. Entonces pasamos a la verificación de si resulta probable dentro de un nivel de significancia de 0.05 encontrar valores de concentración de plomo que excedan los límites establecidos por la normativa peruana.

La NTP 324.001-3:2013 (2013) indica como máximo valor admisible de concentración en un juguete el valor de 90 mg/kg, mientras que su modificación, la NTP 324.001-3:2015 (2015) extiende este rango a 160 mg/kg. Utilizando las funciones modeladas, obtenemos las siguientes gráficas y cuadro resumen.

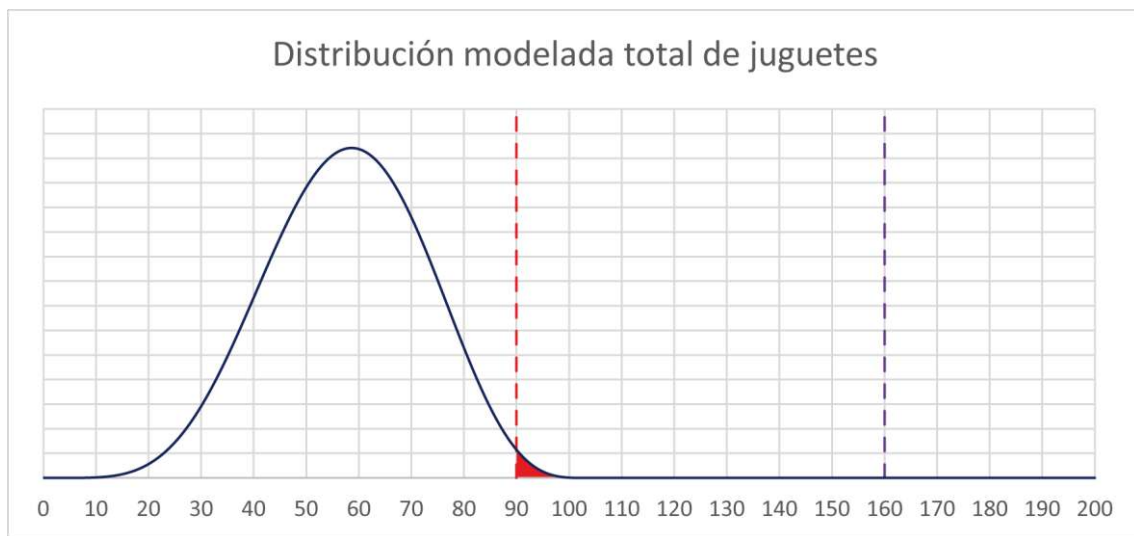


Figura 9. Distribución modelada total de juguetes con los límites de las normas

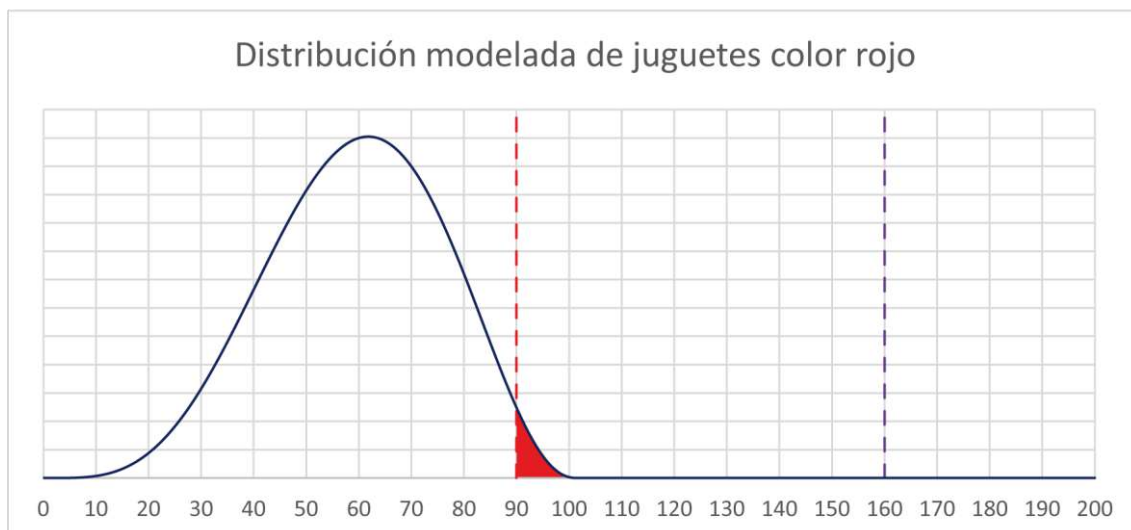


Figura 10. Distribución modelada de juguetes color rojo con los límites de la norma

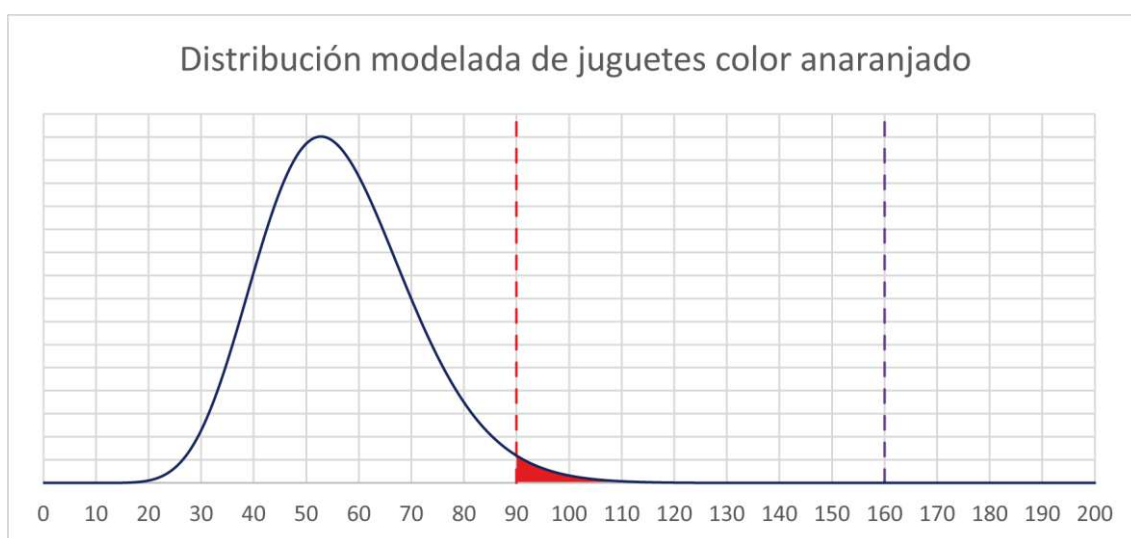


Figura 11. Distribución modelada de juguetes color anaranjado con los límites de la norma

Tabla 4. Probabilidad de excedencia de las distribuciones

	Total	Rojo	Anaranjado
$p(X \geq 90 \text{ mg/kg})$	0.00397	0.01014	0.00915
$p(X \geq 160 \text{ mg/kg})$	≈ 0	≈ 0	≈ 0

Fuente: *Elaboración propia*

Obteniendo así, la probabilidad de exceder los límites marcados en las gráficas anteriores, la línea roja representa el límite de 90 mg/kg, mientras que la línea morada representa el límite de 160 mg/kg. Tal como se aprecia en las gráficas y se corrobora en la

tabla, el área bajo la curva después del límite de 160 mg/kg es imperceptible a la escala presenta, ya que dicho valor se encuentra por debajo del 10^{-6} %, mostrando que es altamente improbable superar este límite. Por otro lado, la probabilidad de exceder el valor de 90 mg/kg es de 0.4%, 1.0% y 0.9% para los modelos de muestra total, de color rojo y anaranjado respectivamente, todos estos valores caen por debajo del nivel de significancia de 0.05, por lo que se rechaza la existencia de juguetes que superen los límites establecidos por la normativa peruana.

Capítulo VI

6. Conclusiones

1. Tal como lo muestra el análisis, el riesgo de encontrar un juguete con un excedente de plomo encima de los estándares peruanos es mínimo. Ninguna de las muestras evaluadas superó el máximo permisible de la NTP 324.001-3:2013 (2013), y en consecuencia, tampoco superan el de la NTP 324.001-3:2015 (2015) siendo el máximo valor de concentración encontrado de 82.15 mg/kg de plomo en un juguete de color rojo.
2. Incluso, extrapolando la información obtenida a un modelo probabilístico que simule el rango máximo, mínimo y la distribución de las concentraciones en la población total, la probabilidad de exceder los límites establecidos por las normas establecidas es minúscula. Resultando de la distribución total de juguetes, que al menos un juguete excedería el valor de 90 mg/kg cada 250 juguetes manufacturados, asumiendo como cierta la modelación presentada.
3. Tomando solo el caso de los juguetes de coloración roja, los cuales según Alerta Sanitaria N°001-2013-JUE-DIGESA son los de mayor contenido de plomo; se espera encontrar sólo un juguete que exceda el límite de 90 mg/kg cada 100 manufacturados. Siendo este tipo de juguetes el más riesgoso tal como se esperaba según la Alerta Sanitaria N°001-2013-JUE-DIGESA.
4. Sin embargo, las distribuciones y pronósticos presentados solo han de ser utilizados para evaluar los escenarios más riesgosos, en este caso, los juguetes de coloración rojiza, debido a que al ser los juguetes de coloración anaranjada menos propensos a tener altas concentraciones de plomo, la muestra total se ve afectada por este análisis, y en consecuencia, al tomar en consideración otras coloraciones de juguetes

no evaluados, la probabilidad de encontrar un juguete que exceda los valores permisibles disminuirá considerablemente.

5. Bajo la conclusión anterior, resulta seguro afirmar que según la normativa NTP 324.001-3:2015 (2015), es virtualmente imposible encontrar algún juguete que supere el límite de 160 mg/kg, obteniendo que se encontraría al menos un juguete que exceda este límite por cada 200'000'000 juguetes manufacturados, lo cual resulta ridículo teniendo en cuenta la cantidad total de juguetes en circulación.

Capítulo VII

7. Recomendaciones

- Según lo mostrado en el estudio anterior, y tomando como referencia el nivel de detalle para la realización de pronósticos probabilísticos que muestran las oportunidades de encontrar un producto que incumpla la normativa peruana, se recomienda que se implemente como requisito para las empresas que deseen ingresar un producto dirigido a los niños el empleo de métodos estadísticos de regresión para estimar la incidencia de encontrar un producto con alto índice de toxicidad, como prueba de que su producción cumple con los estándares establecidos.
- Tal como se muestra en las gráficas anteriores, la NTP 324.001-3:2015 (2015) resulta bastante endeble respecto a los límites de plomo permisibles, lo cual fomenta a los productores de juguetes a ser más negligentes con el contenido de plomo en los mismos. Es recomendable regresar a los límites establecidos en la NTP 324.001-3:2013 (2013).
- Al momento de analizar lotes de juguetes para evaluar su contenido de plomo, es recomendable ensayar solamente aquellos de coloración más rojiza para evitar dar un falso negativo, ya que según lo mostrado en la Alerta Sanitaria N°001-2013-JUE-DIGESA más lo demostrado en el presente estudio, son estos la muestra más representativa para encontrar potencial riesgo de contaminación por plomo.
- Los juguetes Play Food pueden resultar aceptables según los estándares de ambas NTP empleadas. Sin embargo, en el modelamiento realizado, el hecho de encontrar un juguete que sobrepase los 90 mg/kg de concentración cada 250 muestras es alarmante. Por este motivo se sugiere tener precaución con los juguetes de coloración rojiza de dicha marca distribuidos en Sicuani.

Capítulo VIII

8. Referencias

- Baird, C., & Cann, M. (2013). *Química Ambiental* (2da ed.): Editorial Reverté.
- Clark, C. S., Rampal, K. G., Thuppil, V., Chen, C., Clark, R., & Roda, S. (2006). The Lead Content of Currently Available new Residential Paint in Several Asian Countries. *102*(1), 9-12. doi:10.1016/j.envres.2005.11.002
- Consumer Product Safety Improvement Act, Public Law 110–314 C.F.R. (2008).
- Costa, L. (1998). Signal Transduction in Environmental Neurotoxicity. *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, *38*(1), 23-43. doi:10.1146/annurev.pharmtox.38.1.21
- Council of the Queensland Branch of the British Medical Association. (1922). An Historical Account of the Occurrence and Causation of Lead Poisoning Among Queensland Children. *Medical Journal of Australia*, *1*(6), 148-152.
- Cronan, K. (2017). Análisis de Sangre: Plomo. *KidsHealth from Nemours*. Obtenido de <https://kidshealth.org/es/parents/test-lead-esp.html?WT.ac=pairedLink>
- Damastra, T., Díaz-Barriga, F., Faustman, E., Hass, U., Kavlock, R., Kimmel, C., . . . Sheldon, L. (2006) Principles for Evaluating Health Risks in Children Associated with Exposure to Chemical. (pp. 329): World Health Organization.
- Danza, F. (2007). Contaminación por Plomo. *Comisión de Salud Ocupacional del Sindicato Médico del Uruguay*. Obtenido de <https://www.smu.org.uy/sindicales/resoluciones/informes/plomo-0501.html>
- Dirección General de Salud Ambiental — DIGESA. (2013) Alerta Sanitaria N°001-2013-JUE-DIGESA. (pp. 88).
- Duffus, J. (1983). *Toxicología Ambiental*. Barcelona: Ediciones Omega Bcn.
- Ellenhorn, M., & Barceloux, D. (1988). *Medical Toxicology: Diagnosis and Treatment of Human Poisoning*: Lippincott Williams and Wilkins.
- Fontalvo Rivera, D., Cadena Cadena, V., Jiménez Llamas, R., Romero Buelvas, L., Salas Henríquez, G., Vera Gómez, J., & Villamizar Pérez, S. (2012). Toxicidad de Elementos Lúdicos y Materiales Educativos. Una Invitación a la Concienciación. *Revista Ciencias Biomédicas*, *3*(1), 90-98.
- Giudice, C., & Pereyra, A. (2009). *Tecnología de Pinturas y Recubrimientos: Componentes, Formulación, Manufactura y Control de Calidad*. Argentina: Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional.
- Goyer, R. (1997). Toxic and Essential Metal Interactions. *Annual Review of Nutrition*, *17*(1), 37-50. doi:10.1146/annurev.nutr.17.1.37
- Griffin, T., Coulston, F., & Wills, H. (1975). Biological and Clinical Effects of Continuous Exposure to Airborne Particulate Lead. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*, *26*(Supplement), 191-208.
- Haebler, J. (2008). States Take the Lead for Safer Toys. *The American Nurse*, *40*(3), 13.
- Henderson, D. A. (1954). A Follow-Up of Cases of Plumbism in Children. *Australasian Annals of Medicine*, *3*(3), 219-224.

- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta ed.). México: McGraw Hill.
- Hill, J., & Kolb, D. (1999). *Química para el Nuevo Milenio* (8va ed.). México: Prentice-Hall.
- Hu, H., Aro, A., Payton, M., Korrick, S., Sparrow, D., Weiss, S., & Rotnitzky, A. (1996). The Relationship of Bone and Blood Lead to Hypertension: The Normative Aging Study. *Journal of the American Medical Association*, 275(15), 1171-1176. doi:10.1001/jama.1996.03530390037031
- Kastillo Ramírez, Y. (2014). *Comparación del Contenido de Plomo en Pinturas de Juguetes Plásticos de Color Rojo de Procedencia Nacional Contra los Importados que Cumplen con la Regulación Internacional por la Técnica de ICP-OES*. (Tesis de Maestría), Universidad San Carlos de Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3588.pdf (06 T(3588))
- Kaul, B. (1999). Lead Exposure and Iron Deficiency Among Jammu and New Delhi Children. *The Indian Journal of Pediatrics*, 66(1), 27-35.
- Lacasaña, M., Romieu, I., & McConnell, R. (1996) El Problema de Exposición al Plomo en América Latina y el Caribe. (pp. 33). Metepec, México: Organización Panamericana de la Salud.
- Lauwerys, R. (1994). *Toxicología Industrial e Intoxicaciones Profesionales* (3ra ed.): Masson.
- Ley N°28376. Ley que Prohíbe y Sanciona la Fabricación, Importación, Distribución y Comercialización de Juguetes y Útiles de Escritorio Tóxicos o Peligrosos (2004).
- NTP 324.001-1:2009. Seguridad de los Juguetes. Parte 1: Pinturas de Dedos. Requisitos y Métodos de Ensayo, (2009).
- NTP 324.001-3:2008. Seguridad de los Juguetes. Parte 3: Migración de Elementos Contaminantes, (2008).
- NTP 324.001-3:2013. Seguridad de los Juguetes. Parte 3: Migración de Elementos Contaminantes, (2013).
- NTP 324.001-3:2015. Seguridad de los Juguetes. Parte 3: Migración de Elementos Contaminantes, (2015).
- Nye, L. J. J. (1929). An Investigation of the Extraordinary Incidence of Chronic Nephritis in Young People in Queensland. *Medical Journal of Australia*, 2(5), 145-159.
- Organización Mundial de la Salud — OMS. (1980) Límites de Exposición Profesional a los Metales Pesados que se Recomiendan por Razones de Salud. *Serie de Informes Técnicos 647. Informe de un Grupo de Estudio de la OMS*. Ginebra.
- Padilla, A., Rodríguez-Sierra, N., & Matínez, A. (1999) Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica: Plomo. (pp. 54): Comisión Interterritorial del Sistema Nacional de Salud.
- Poma, P. (2008). Intoxicación por Plomo en Humanos. *Anales de la Facultad de Medicina*, 69(2), 120-126.
- Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente — PNUMA. (2010) Análisis del Flujo del Comercio y Revisión de Prácticas de Manejo Ambientalmente Racionales de Productos Conteniendo Cadmio, Plomo y Mercurio en América Latina y el Caribe. (pp. 216): United Nations Environment Programme.

- Prospero, J. (1999). Long-Range Transport of Mineral Dust in the Global Atmosphere: Impact of African Dust on the Environment of the Southeastern United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(7), 3396-3403. doi:10.1073/pnas.96.7.3396
- Quispe Selarayán, J., & Soria Cruz, J. B. (2012). *Determinación de Plomo, Cromo y Cadmio en Témperas de Uso Escolar Comercializadas en la Galería “El Portal de Andahuaylas” del Centro de Lima*. (Tesis de Pregrado), Universidad Norbert Wiener. Obtenido de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/65>
- Rabinowitz, M., Wetherill, G., & Kopple, J. (1976). Kinetic Analysis of Lead Metabolism in Healthy Humans. *The Journal of Clinical Investigation*, 58(2), 260-270.
- Reglamento de la Ley N°28376. Ley que Prohíbe y Sanciona la Fabricación, Importación, Distribución y Comercialización de Juguetes y Útiles de Escritorio Tóxicos y Peligrosos, (2007).
- Residential Lead Based Paint Hazard Reduction Act of 1992 — Title X, Public Law 102-550 C.F.R. (1992).
- Rom, W. (1976). Effects of Lead on the Female and Reproduction: A Review. *Mount Sinai Journal of Medicine*, 43(5), 542-552.
- Schmidt, C. (2008). Face to Face with Toy Safety: Understanding an Unexpected Threat. *Environmental Health Perspectives*, 116(2), A70-A76. doi:10.1289/ehp.116-a70
- Tucker, T., Bottari, M., & Lindsey, P. (2007). Santa's Sweatshop: "Made in D.C." with Bad Trade Policy. *Public Citizen*. Obtenido de <https://www.citizen.org/news/new-report-santas-sweatshop-made-in-d-c-with-bad-trade-policy-documents-root-causes-of-imported-toy-crisis/>
- Turner, A. J. (1892). A Form of Cerebral Disease Characterized by Definite Symptoms, Probably a Localized Basic Meningitis. *Transactions of the Intercolonial Medical Congress of Australasia, Third Session*, 98.
- Turner, A. J. (1897). Lead Poisoning Among Queensland Children. *Australasian Medical Gazette*, 16, 475-479.
- Zevallos, B., & Lucia, L. (2014). *Determinación y Cuantificación de Plomo por Espectrofotometría de Absorción Atómica en Juguetes de Plástico Armable Comercializados en Mesa Redonda*. (Tesis de Pregrado), Universidad Norbert Wiener. Obtenido de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/76>
- Zucker, H. (2007). Lead in Children's Toys: Questions and Answers for Parents. *New York Department of Health Website*. Obtenido de https://www.health.ny.gov/environmental/lead/recalls/questions_and_answers.htm

Capítulo IX

9. Anexos

Anexo 1. *Fotografías de los puestos de venta de juguetes en el mercado la Bombonera de la ciudad de Sicuani – Cusco*



Vista panorámica del mercado la Bombonera de la ciudad de Sicuani – Cusco.



Puesto de venta de juguetes en el mercado bombonera.



Puesto de venta de juguetes en el mercado bombonera



Puesto de venta de juguetes en el mercado Bombonera.



Puesto de venta de juguetes en el mercado la bombonera



Puesto de ventas de juguetes en el mercado la bombonera.



Puesto de ventas de juguetes en el mercado la bombonera.



Puesto de venta de juguetes en el mercado la bombonera.



Puesto de ventas de juguetes en el mercado la bombonera



Puesto de ventas de juguetes en el mercado la bombonera



Puesto de ventas de juguetes en el mercado la bombonera



Puesto de ventas de juguetes en el mercado la bombonera

Anexo 2. Fotografías de los juguetes marca Play Food



Juguetes de frutas y verduras de color rojo y anaranjado



Anexo 3. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION
<p>¿Los juguetes de plástico de verduras y frutas de color rojo y anaranjado marca Play Food comercializados en el mercado de la bombonera de la ciudad de Sicuani Cusco tendrán concentraciones de plomo mayores a los valores establecidos por la Norma Técnica Peruana 324.001-3-2015 ?</p> <p>Problemas específicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál será la concentración de plomo que contiene los juguetes de verduras y frutas de plástico color rojo y anaranjado marca Play Food. • ¿La concentración de plomo en los juguetes de plástico de verduras y fruta 	<p>Determinar el contenido de plomo en juguetes de frutas y verduras de plástico de colores rojo y anaranjado marca Play Food comercializados en el mercado la bombonera de la ciudad de Sicuani.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar y cuantificar plomo en juguetes de frutas y verduras de plástico de color rojo marca Play Food que son comercializados en la ciudad de Sicuani. De acuerdo a la NTP 324-1-003-2015 • Determinar y cuantificar plomo en juguetes de frutas y verduras de plástico de color anaranjado marca Play Food que son comercializados en la ciudad de Sicuani. De acuerdo a la NTP 324-1-003-2015 • Comparar la concentración de plomo obtenida en los juguetes de frutas y verduras color rojo marca Play 	<p>Los juguetes de plástico de frutas y verduras de color rojo y anaranjado marca Play Food comercializados en el mercado la Bombonera de la ciudad de Sicuani – Cusco presentan concentraciones altas de plomo que están por encima de los valores establecidos por la NTP 324-1-003-2015.</p> <p>Hipótesis específica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los juguetes de plástico de frutas y verduras marca Play Food comercializados en la ciudad de Sicuani presentan concentraciones de plomo que están por encima de los valores establecidos por la Norma Técnica Peruana 324-001-3-2015. • Los juguetes de plástico de frutas y verduras marca Play Food de color rojo presentan mayor concentración de plomo que los juguetes de frutas y verduras de color anaranjado marca Play Food. • Los juguetes de plástico de frutas y verduras marca Play Food comercializados en el mercado de la bombonera de la ciudad se Sicuani presentan concentraciones que están dentro del límite permisible de la NTP 324.001-3-2015. 	<p>Concentración de plomo.</p> <p>Juguetes de plástico de verduras y frutas marca Play Food.</p>	<p>El trabajo formulado corresponde a una investigación según el diseño: Cuantitativa Tipo y Nivel Descriptiva Transversal</p>	<p>La población considerada para el estudio, corresponde a los juguetes de frutas y verduras de plástico marca Play Food comercializadas en el mercado la Bombonera de la ciudad de Sicuani Cusco</p> <p>Muestra La muestra estará constituida por 70 juguetes 35 juguetes de plástico color rojo y 35 juguetes de plástico anaranjado, marca Play Food, elegidos de diez puestos del mercado la bombonera de la ciudad de Sicuani</p>

<p>de color rojo marca Play Food superaran los límites permisibles por la NTP 324.001-3-2015?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿La concentración de plomo en los juguetes de plástico de verduras y fruta de color anaranjado marca Play Food superaran los límites permisibles por la NTP 324.001-3-2015? 	<p>Food con los valores de plomo obtenidos de los juguetes de futas y verduras color anaranjado marca Play Food.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar y comparar los valores obtenidos de concentración de plomo en juguetes de frutas y verduras de plástico marca Play Food comercializados en el mercado la Bombonera de la ciudad de Sicuani – Cusco con los valores de la NTP 323- 001-3 – 2015 				
---	--	--	--	--	--

Anexo 4. *Determinación de plomo por espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito*

1. Técnica de determinación de plomo

La espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito es una técnica que sirve para determinar la concentración de plomo en concentraciones de partes por billón (ppb) en una muestra.

Los análisis de determinación de plomo en juguetes de fruta y verduras de plástico se realizó en el Departamento de Ingeniería Forense – DIVLACRI – DIRCRI PNP. El procedimiento que se utilizó fue la NTP 324-001-3-2015.

2. Fundamento

El fundamento de la espectroscopia de absorción atómica es la absorción de la radiación de una longitud de onda determinada. Esta radiación es absorbida selectivamente por átomos que tengan niveles energéticos cuya diferencia en energía corresponda en valor a la energía de los fotones incidentes. La cantidad de fotones absorbidos, está determinada por la Ley de Beer, que relaciona esta pérdida de poder radiante, con la concentración de la especie absorbente y con el espesor de la celda o recipiente que contiene los átomos absorbentes. (Rocha Castro E. 2000)

3. Condiciones del espectrofotómetro GBC Avanta GF 300 con horno de grafito

CONDICIONES DEL ESPECTROFOTOMETRO GBC AVANTA GF 300 CON HORNO DE GRAFITO (GFAAS)	
Longitud de onda	217 nm
Lámpara	BGC-D2 (Lámpara de deuterio)
Corriente de lámpara	10 mA
Ranura (Slit)	0.5 nm
Tipo de corrección	Corrección de fondo (Background)
Tubo de grafito	Tubo de grafito de alta densidad

Fuente de luz	Lámpara de cátodo hueco de plomo
Medida de señal	Área de pico (A-As)
Volumen de muestra	20 uL
Temperatura programa del horno de grafito	T° de secado: 120 °C T° de tratamiento: 800 °C T° de atomización: 2400 °C
Límite de detección	0.5 ppb

4. Referencia institucional del laboratorio de análisis de Plomo.

Laboratorio de análisis del Departamento de Ingeniería Forense – DIVLACRI – DIRCRI – PNP.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 324.001-3
2015

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 815, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

SEGURIDAD DE LOS JUGUETES. Parte 3: Migración de elementos contaminantes

SAFETY OF TOYS. Part 3: Migration of contaminant elements

2015-11-25
2ª Edición

R.N°007-2015-INACAL/DN. Publicada el 2015-12-19

Precio basado en 69 páginas

I.C.S.: 97.200.50

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Seguridad de juguete, migración de elementos contaminantes, migración, juguete

© INACAL 2015

© INACAL 2015

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el internet o intranet, sin permiso por escrito del INACAL.

INACAL

Calle Las Camelias 815, San Isidro
Lima - Perú
Tel.: +51 1 640-8820
administracion@inacal.gob.pe
www.inacal.gob.pe

© INACAL 2015 - Todos los derechos son reservados

SEGURIDAD DE LOS JUGUETES. Parte 3: Migración de elementos contaminantes

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana especifica los requisitos y los métodos de ensayo para la migración de aluminio, antimonio, arsénico, bario, boro, cadmio, cromo (III), cromo (VI), cobalto, cobre, plomo, manganeso, mercurio, níquel, selenio, estroncio, estaño, estaño orgánico y zinc desde los materiales de los juguetes y las partes de los juguetes.

Los materiales del embalaje no se consideran parte del juguete a no ser que tengan un valor lúdico.

NOTA 1: Véase el documento guía n° 12 de la Comisión Europea [2] sobre la aplicación de la directiva sobre seguridad de los juguetes-embalaje.

Esta NTP contiene requisitos para la migración de ciertos elementos a partir de las siguientes categorías de materiales de juguete:

- Categoría I: Materiales secos, quebradizos, similares al polvo o flexibles.
- Categoría II: Materiales líquidos o pegajosos.
- Categoría III: Materiales raspados.

Los requisitos de esta NTP no se aplican a los juguetes o partes de los juguetes que debido a su accesibilidad, función, volumen o masa excluyan claramente cualquier riesgo debido a la succión, el lamido o la ingestión o el contacto prolongado con la piel cuando el juguete o la parte del juguete se usa en la forma intencionada o previsible, teniendo en cuenta el comportamiento de los niños.

NOTA 2: Para los fines de esta norma, la probabilidad de succión, lamido o ingesta en los siguientes juguetes y partes de los juguetes se considera significativa (véase H.2 y H.3):

- pueden ser succionados, lamidos o ingeridos todos los juguetes destinados a ser puestos en la boca o a la boca, juguetes cosméticos e instrumentos de escritura categorizados como juguetes;
- todas las partes accesibles y los componentes de los juguetes destinados a niños de hasta 6 años de edad pueden considerarse que entran en contacto con la boca. La probabilidad de contacto con la boca en las partes de los juguetes destinados a niños mayores no se considera significativa en la mayoría de los casos (véase H.2).

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Norma Técnica Regional

- 2.1.1 EN 71-1:2011 Seguridad de los juguetes. Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas.

2.2 Norma Técnica Nacional

- 2.2.1 UNE-EN ISO 3696:1996 Agua para uso en análisis de laboratorio. Especificación y métodos de ensayo (ISO 3696).

3. DEFINICIONES

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes:

TABLA 2 - Límites de migración desde los materiales de los juguetes

Elemento	Límite de migración		
	Categoría I mg/kg	Categoría II mg/kg	Categoría III mg/kg
Aluminio	5 625	1 406	70 000
Antimonio	45	11,3	560
Arsénico	3,8	0,9	47
Bario	1 500	375	18 750
Boro	1 200	300	15 000
Cadmio	1,3	0,3	17
Cromo (III)	37,5	9,4	460
Cromo (VI)	0,02	0,005	0,2
Cobalto	10,5	2,6	130
Cobre	622,5	156	7 700
Plomo	13,5	3,4	160
Manganeso	1 200	300	15 000
Mercurio	7,5	1,9	94
Níquel	75	18,8	930
Selenio	37,5	9,4	460
Estroncio	4 500	1 125	56 000
Estaño	15 000	3 750	180 000
Estaño orgánico	0,9	0,2	12
Zinc	3 750	938	46 000

5. PRINCIPIO

Los elementos solubles se extraen de los materiales de los juguetes empleando las condiciones que simulan el material cuando está en contacto con los jugos gástricos durante un período de tiempo después de la ingestión. Las concentraciones de los elementos solubles se determinan cuantitativamente por medio de tres métodos diferentes:

- método para la determinación de los elementos en general: aluminio, antimonio, arsénico, bario, boro, cadmio, cromo, cobalto, cobre, plomo, manganeso, mercurio, níquel, selenio, estroncio, estaño y zinc;
- método para la determinación de cromo (III) y cromo (VI);
- método para la determinación del estaño orgánico.

TABLA 2 - Límites de migración desde los materiales de los juguetes

Elemento	Límite de migración		
	Categoría I mg/kg	Categoría II mg/kg	Categoría III mg/kg
Aluminio	5 625	1 406	70 000
Antimonio	45	11,3	560
Arsénico	3,8	0,9	47
Bario	1 500	375	18 750
Boro	1 200	300	15 000
Cadmio	1,3	0,3	17
Cromo (III)	37,5	9,4	460
Cromo (VI)	0,02	0,005	0,2
Cobalto	10,5	2,6	130
Cobre	622,5	156	7 700
Plomo	13,5	3,4	160
Manganeso	1 200	300	15 000
Mercurio	7,5	1,9	94
Níquel	75	18,8	930
Selenio	37,5	9,4	460
Estroncio	4 500	1 125	56 000
Estaño	15 000	3 750	180 000
Estaño orgánico	0,9	0,2	12
Zinc	3 750	938	46 000

5. PRINCIPIO

Los elementos solubles se extraen de los materiales de los juguetes empleando las condiciones que simulan el material cuando está en contacto con los jugos gástricos durante un período de tiempo después de la ingestión. Las concentraciones de los elementos solubles se determinan cuantitativamente por medio de tres métodos diferentes:

- método para la determinación de los elementos en general: aluminio, antimonio, arsénico, bario, boro, cadmio, cromo, cobalto, cobre, plomo, manganeso, mercurio, níquel, selenio, estroncio, estaño y zinc;
- método para la determinación de cromo (III) y cromo (VI);
- método para la determinación del estaño orgánico.

TABLA E.5 - Límites de detección (LD) y de cuantificación (LQ) típicos expresados en mg/kg del material del juguete

Elemento	LD mg/kg	LQ mg/kg
Aluminio	0,073	0,146
Antimonio	0,014	0,029
Arsénico	0,027	0,055
Bario	0,027	0,054
Boro	0,039	0,078
Cadmio	0,059	0,118
Cromo (total)	0,023	0,046
Cobalto	0,019	0,039
Cobre	0,010	0,020
Plomo	0,061	0,122
Manganeso	0,050	0,099
Mercurio	0,010	0,021
Níquel	0,042	0,083
Selenio	0,147	0,294
Estroncio	0,067	0,134
Estaño	0,110	0,221
Zinc	0,097	0,197

TABLA E.4 – Parámetros de ICP

Parámetro	Ajuste/tipo	
	ICP-MS	ICP-OES
Nebulizador	Cuarzo de alta sensibilidad	Antorcha de cuarzo, high solids
Cámara de spray	Cuarzo ciclónica	Cuarzo "Sea Spray"
Potencia de radiofrecuencia	1 600 W	1200-1 600 W, elem. Settings
Flujo de argón del	17 L/min	16,5 L/min
Flujo de argón del nebulizador	1,02 L/min	0,75 L/min
Flujo de argón auxiliar	1,2 L/min	1,5 L/min
Inyector	2,0 mm es decir cuarzo	2,3 mm es decir cuarzo
Modo	KED*	Simultáneo
Dwell time	50 ms (per UMA)	20-30 s estabilización
Tiempo total de adquisición de datos	180 s	10-2-s medida
CeO ⁺ /Ce ⁺	< 2%	
Gas	Helio	Argón
Flujo de gas	4,4 ml/min	
RPq	0,45	

* Se prefiere el uso en modo estándar para el boro y el aluminio.

NOTA 15: Se precisan el apartado 9.1 y el capítulo 10 para los cálculos y el informe de ensayo.

E.4.2 Límite de detección y de cuantificación

En la Tabla E.5 se proporcionan límites de detección (LD) y de cuantificación (LC) típicos para los elementos en general en ICP-MS.

Anexo 6. Validación de instrumento

Propiedades estadísticas de las muestras

	Media	D. Estandar	LnMedia	LnD. Estandar	LnC. Asimetria
Total	53.0188571	15.4263065	3.92267437	0.32675245	-0.90968652
Rojo	53.5162857	17.326972	3.91795094	0.38056294	-1.08233106
Anaranjado	52.5214286	13.4984304	3.92739779	0.26795606	-0.29132738
	Min	Q25	Q75	Max	
Total	15.78	42.0975	64.4425	82.15	
Rojo	15.78	42.12	65.06	82.15	
Anaranjado	29.31	42.03	63.58	76.25	

Fuente: *Elaboración propia*

Valores para los diagramas de cajas

	RIC	Bigote	Lim Sup	Lim Inf
Total	22.345	4.21976656	82.15	15.78
Rojo	22.94	6.126557	82.15	15.78
Anaranjado	21.55	5.75533144	76.25	29.31

Fuente: *Elaboración propia*

Parámetros para las distribuciones LogPearson III

	alfa	beta	gamma
Total	4.83366419	-0.14862115	4.64105909
Rojo	3.41459933	-0.20594754	4.62117928
Anaranjado	47.1299937	-0.03903147	5.76695067

Fuente: *Elaboración propia*

Histogramas de las muestras

Muestra total			Muestra color rojo			Muestra color anaranjado		
Límite Superior	Límite Inferior	Conteo	Límite Superior	Límite Inferior	Conteo	Límite Superior	Límite Inferior	Conteo
15	17.5	1	15	17.5	1	15	17.5	0
17.5	22.5	0	17.5	22.5	0	17.5	22.5	0
22.5	27.5	1	22.5	27.5	1	22.5	27.5	0
27.5	32.5	5	27.5	32.5	2	27.5	32.5	3
32.5	37.5	4	32.5	37.5	2	32.5	37.5	2
37.5	42.5	8	37.5	42.5	3	37.5	42.5	5
42.5	47.5	11	42.5	47.5	5	42.5	47.5	6
47.5	52.5	2	47.5	52.5	2	47.5	52.5	0
52.5	57.5	10	52.5	57.5	5	52.5	57.5	5
57.5	62.5	5	57.5	62.5	2	57.5	62.5	3
62.5	67.5	11	62.5	67.5	4	62.5	67.5	7
67.5	72.5	2	67.5	72.5	2	67.5	72.5	0

72.5	77.5	7	72.5	77.5	3	72.5	77.5	4
77.5	82.5	3	77.5	82.5	3	77.5	82.5	0
82.5	85	0	82.5	85	0	82.5	85	0

Fuente: *Elaboración propia*

Funciones de densidad de probabilidad LogPearson III para las muestras, tal que:

$$f(x) = \frac{dX \cdot P}{d\mu}$$

Muestra total		Muestra color rojo		Muestra color anaranjado	
x	f(x)	x	f(x)	x	f(x)
15	0.01506239	15	0.03221227	15	0.00062033
15.1	0.01554452	15.1	0.03299018	15.1	0.00066525
15.2	0.01603802	15.2	0.03378057	15.2	0.00071295
15.3	0.01654306	15.3	0.03458353	15.3	0.00076356
15.4	0.0170598	15.4	0.03539914	15.4	0.00081722
15.5	0.01758839	15.5	0.0362275	15.5	0.00087408
15.6	0.018129	15.6	0.03706866	15.6	0.0009343
15.7	0.0186818	15.7	0.03792273	15.7	0.00099804
15.8	0.01924695	15.8	0.03878978	15.8	0.00106545
15.9	0.01982461	15.9	0.0396699	15.9	0.00113673
16	0.02041494	16	0.04056315	16	0.00121203
16.1	0.02101811	16.1	0.04146962	16.1	0.00129155
16.2	0.02163428	16.2	0.04238938	16.2	0.00137546
16.3	0.02226361	16.3	0.04332252	16.3	0.00146398
16.4	0.02290627	16.4	0.04426911	16.4	0.00155729
16.5	0.02356241	16.5	0.04522922	16.5	0.00165561
16.6	0.02423221	16.6	0.04620292	16.6	0.00175914
16.7	0.02491582	16.7	0.04719029	16.7	0.00186811
16.8	0.02561342	16.8	0.04819141	16.8	0.00198275
16.9	0.02632515	16.9	0.04920633	16.9	0.00210328
17	0.02705118	17	0.05023514	17	0.00222994
17.1	0.02779168	17.1	0.05127789	17.1	0.00236299
17.2	0.0285468	17.2	0.05233467	17.2	0.00250267
17.3	0.02931671	17.3	0.05340553	17.3	0.00264924
17.4	0.03010156	17.4	0.05449054	17.4	0.00280297
17.5	0.03090152	17.5	0.05558976	17.5	0.00296412
17.6	0.03171675	17.6	0.05670327	17.6	0.00313299
17.7	0.03254741	17.7	0.05783112	17.7	0.00330986
17.8	0.03339365	17.8	0.05897337	17.8	0.00349501
17.9	0.03425564	17.9	0.0601301	17.9	0.00368875
18	0.03513353	18	0.06130134	18	0.00389139
18.1	0.03602748	18.1	0.06248718	18.1	0.00410325
18.2	0.03693765	18.2	0.06368765	18.2	0.00432463
18.3	0.03786419	18.3	0.06490283	18.3	0.00455588

18.4	0.03880726	18.4	0.06613276	18.4	0.00479732
18.5	0.03976701	18.5	0.0673775	18.5	0.00504931
18.6	0.0407436	18.6	0.0686371	18.6	0.00531218
18.7	0.04173717	18.7	0.06991162	18.7	0.00558631
18.8	0.04274789	18.8	0.07120111	18.8	0.00587204
18.9	0.0437759	18.9	0.07250562	18.9	0.00616975
19	0.04482136	19	0.07382519	19	0.00647982
19.1	0.04588441	19.1	0.07515988	19.1	0.00680263
19.2	0.04696521	19.2	0.07650973	19.2	0.00713858
19.3	0.04806389	19.3	0.0778748	19.3	0.00748806
19.4	0.04918061	19.4	0.07925511	19.4	0.00785148
19.5	0.05031552	19.5	0.08065073	19.5	0.00822925
19.6	0.05146875	19.6	0.08206168	19.6	0.00862179
19.7	0.05264045	19.7	0.08348802	19.7	0.00902953
19.8	0.05383077	19.8	0.08492978	19.8	0.00945289
19.9	0.05503985	19.9	0.086387	19.9	0.00989231
20	0.05626782	20	0.08785972	20	0.01034825
20.1	0.05751483	20.1	0.08934797	20.1	0.01082114
20.2	0.058781	20.2	0.0908518	20.2	0.01131145
20.3	0.06006649	20.3	0.09237124	20.3	0.01181965
20.4	0.06137143	20.4	0.09390632	20.4	0.01234619
20.5	0.06269594	20.5	0.09545708	20.5	0.01289156
20.6	0.06404017	20.6	0.09702353	20.6	0.01345623
20.7	0.06540424	20.7	0.09860573	20.7	0.01404069
20.8	0.06678828	20.8	0.10020369	20.8	0.01464545
20.9	0.06819243	20.9	0.10181744	20.9	0.01527098
21	0.0696168	21	0.103447	21	0.01591779
21.1	0.07106153	21.1	0.10509242	21.1	0.0165864
21.2	0.07252674	21.2	0.1067537	21.2	0.01727731
21.3	0.07401255	21.3	0.10843087	21.3	0.01799104
21.4	0.07551908	21.4	0.11012395	21.4	0.01872812
21.5	0.07704645	21.5	0.11183297	21.5	0.01948906
21.6	0.07859478	21.6	0.11355794	21.6	0.0202744
21.7	0.08016419	21.7	0.11529889	21.7	0.02108467
21.8	0.08175479	21.8	0.11705582	21.8	0.02192042
21.9	0.08336669	21.9	0.11882876	21.9	0.02278218
22	0.085	22	0.12061772	22	0.02367049
22.1	0.08665484	22.1	0.12242271	22.1	0.02458591
22.2	0.08833131	22.2	0.12424374	22.2	0.02552899
22.3	0.09002952	22.3	0.12608084	22.3	0.02650027
22.4	0.09174957	22.4	0.127934	22.4	0.02750033
22.5	0.09349156	22.5	0.12980323	22.5	0.02852971
22.6	0.0952556	22.6	0.13168855	22.6	0.02958898
22.7	0.09704178	22.7	0.13358996	22.7	0.0306787
22.8	0.0988502	22.8	0.13550746	22.8	0.03179943
22.9	0.10068095	22.9	0.13744106	22.9	0.03295175

23	0.10253413	23	0.13939076	23	0.03413621
23.1	0.10440982	23.1	0.14135656	23.1	0.03535338
23.2	0.10630813	23.2	0.14333846	23.2	0.03660385
23.3	0.10822912	23.3	0.14533647	23.3	0.03788816
23.4	0.11017289	23.4	0.14735057	23.4	0.0392069
23.5	0.11213952	23.5	0.14938077	23.5	0.04056063
23.6	0.11412909	23.6	0.15142706	23.6	0.04194991
23.7	0.11614168	23.7	0.15348944	23.7	0.04337533
23.8	0.11817737	23.8	0.1555679	23.8	0.04483744
23.9	0.12023622	23.9	0.15766242	23.9	0.04633681
24	0.12231832	24	0.159773	24	0.047874
24.1	0.12442372	24.1	0.16189964	24.1	0.04944959
24.2	0.12655251	24.2	0.16404231	24.2	0.05106412
24.3	0.12870474	24.3	0.16620101	24.3	0.05271815
24.4	0.13088048	24.4	0.16837571	24.4	0.05441225
24.5	0.13307978	24.5	0.17056641	24.5	0.05614696
24.6	0.13530272	24.6	0.17277309	24.6	0.05792283
24.7	0.13754933	24.7	0.17499572	24.7	0.05974041
24.8	0.13981968	24.8	0.1772343	24.8	0.06160024
24.9	0.14211383	24.9	0.17948879	24.9	0.06350287
25	0.14443181	25	0.18175918	25	0.06544881
25.1	0.14677367	25.1	0.18404545	25.1	0.0674386
25.2	0.14913947	25.2	0.18634757	25.2	0.06947277
25.3	0.15152923	25.3	0.18866551	25.3	0.07155184
25.4	0.15394301	25.4	0.19099925	25.4	0.07367631
25.5	0.15638084	25.5	0.19334876	25.5	0.0758467
25.6	0.15884276	25.6	0.19571401	25.6	0.07806351
25.7	0.16132878	25.7	0.19809497	25.7	0.08032723
25.8	0.16383896	25.8	0.20049161	25.8	0.08263835
25.9	0.16637331	25.9	0.20290389	25.9	0.08499735
26	0.16893186	26	0.20533179	26	0.0874047
26.1	0.17151463	26.1	0.20777527	26.1	0.08986088
26.2	0.17412164	26.2	0.21023428	26.2	0.09236635
26.3	0.17675291	26.3	0.2127088	26.3	0.09492154
26.4	0.17940846	26.4	0.21519879	26.4	0.09752691
26.5	0.18208829	26.5	0.2177042	26.5	0.10018289
26.6	0.18479242	26.6	0.22022499	26.6	0.1028899
26.7	0.18752085	26.7	0.22276112	26.7	0.10564837
26.8	0.19027358	26.8	0.22531255	26.8	0.10845868
26.9	0.19305063	26.9	0.22787923	26.9	0.11132126
27	0.19585198	27	0.23046112	27	0.11423647
27.1	0.19867764	27.1	0.23305817	27.1	0.11720469
27.2	0.2015276	27.2	0.23567032	27.2	0.1202263
27.3	0.20440185	27.3	0.23829754	27.3	0.12330164
27.4	0.20730038	27.4	0.24093977	27.4	0.12643107
27.5	0.21022318	27.5	0.24359696	27.5	0.12961491

27.6	0.21317022	27.6	0.24626905	27.6	0.13285348
27.7	0.21614149	27.7	0.248956	27.7	0.1361471
27.8	0.21913697	27.8	0.25165774	27.8	0.13949606
27.9	0.22215664	27.9	0.25437421	27.9	0.14290065
28	0.22520046	28	0.25710537	28	0.14636114
28.1	0.2282684	28.1	0.25985115	28.1	0.14987779
28.2	0.23136043	28.2	0.26261149	28.2	0.15345086
28.3	0.23447653	28.3	0.26538633	28.3	0.15708056
28.4	0.23761664	28.4	0.26817561	28.4	0.16076714
28.5	0.24078072	28.5	0.27097927	28.5	0.16451078
28.6	0.24396874	28.6	0.27379723	28.6	0.1683117
28.7	0.24718065	28.7	0.27662943	28.7	0.17217006
28.8	0.25041639	28.8	0.27947582	28.8	0.17608604
28.9	0.25367592	28.9	0.28233631	28.9	0.18005979
29	0.25695918	29	0.28521083	29	0.18409144
29.1	0.26026611	29.1	0.28809933	29.1	0.18818113
29.2	0.26359666	29.2	0.29100172	29.2	0.19232895
29.3	0.26695075	29.3	0.29391793	29.3	0.196535
29.4	0.27032832	29.4	0.2968479	29.4	0.20079937
29.5	0.27372931	29.5	0.29979153	29.5	0.20512211
29.6	0.27715365	29.6	0.30274877	29.6	0.20950328
29.7	0.28060125	29.7	0.30571952	29.7	0.21394291
29.8	0.28407204	29.8	0.30870372	29.8	0.21844101
29.9	0.28756594	29.9	0.31170128	29.9	0.22299759
30	0.29108287	30	0.31471212	30	0.22761264
30.1	0.29462275	30.1	0.31773617	30.1	0.23228612
30.2	0.29818548	30.2	0.32077333	30.2	0.23701799
30.3	0.30177097	30.3	0.32382352	30.3	0.24180819
30.4	0.30537913	30.4	0.32688666	30.4	0.24665664
30.5	0.30900987	30.5	0.32996266	30.5	0.25156326
30.6	0.31266308	30.6	0.33305144	30.6	0.25652792
30.7	0.31633866	30.7	0.33615291	30.7	0.26155051
30.8	0.32003651	30.8	0.33926697	30.8	0.26663088
30.9	0.32375652	30.9	0.34239354	30.9	0.27176887
31	0.32749857	31	0.34553252	31	0.27696431
31.1	0.33126257	31.1	0.34868383	31.1	0.28221701
31.2	0.33504838	31.2	0.35184736	31.2	0.28752675
31.3	0.33885589	31.3	0.35502303	31.3	0.29289332
31.4	0.34268498	31.4	0.35821074	31.4	0.29831648
31.5	0.34653552	31.5	0.36141039	31.5	0.30379596
31.6	0.35040739	31.6	0.36462189	31.6	0.30933149
31.7	0.35430046	31.7	0.36784513	31.7	0.31492279
31.8	0.3582146	31.8	0.37108002	31.8	0.32056954
31.9	0.36214966	31.9	0.37432645	31.9	0.32627142
32	0.36610552	32	0.37758432	32	0.33202809
32.1	0.37008203	32.1	0.38085354	32.1	0.3378392

32.2	0.37407905	32.2	0.38413399	32.2	0.34370437
32.3	0.37809642	32.3	0.38742557	32.3	0.34962321
32.4	0.38213401	32.4	0.39072818	32.4	0.35559533
32.5	0.38619166	32.5	0.39404171	32.5	0.36162029
32.6	0.39026922	32.6	0.39736604	32.6	0.36769766
32.7	0.39436653	32.7	0.40070108	32.7	0.37382699
32.8	0.39848343	32.8	0.40404672	32.8	0.3800078
32.9	0.40261976	32.9	0.40740283	32.9	0.38623962
33	0.40677535	33	0.41076931	33	0.39252193
33.1	0.41095003	33.1	0.41414605	33.1	0.39885423
33.2	0.41514365	33.2	0.41753293	33.2	0.40523598
33.3	0.41935601	33.3	0.42092984	33.3	0.41166663
33.4	0.42358695	33.4	0.42433667	33.4	0.41814562
33.5	0.4278363	33.5	0.42775329	33.5	0.42467237
33.6	0.43210386	33.6	0.43117959	33.6	0.43124629
33.7	0.43638946	33.7	0.43461545	33.7	0.43786677
33.8	0.44069291	33.8	0.43806076	33.8	0.44453319
33.9	0.44501402	33.9	0.44151538	33.9	0.4512449
34	0.4493526	34	0.44497921	34	0.45800126
34.1	0.45370846	34.1	0.44845212	34.1	0.46480159
34.2	0.4580814	34.2	0.45193398	34.2	0.47164522
34.3	0.46247123	34.3	0.45542467	34.3	0.47853146
34.4	0.46687774	34.4	0.45892407	34.4	0.48545959
34.5	0.47130073	34.5	0.46243205	34.5	0.49242889
34.6	0.47573999	34.6	0.46594849	34.6	0.49943863
34.7	0.48019532	34.7	0.46947326	34.7	0.50648805
34.8	0.48466651	34.8	0.47300623	34.8	0.5135764
34.9	0.48915334	34.9	0.47654727	34.9	0.52070289
35	0.49365559	35	0.48009625	35	0.52786675
35.1	0.49817306	35.1	0.48365305	35.1	0.53506717
35.2	0.50270551	35.2	0.48721752	35.2	0.54230334
35.3	0.50725274	35.3	0.49078954	35.3	0.54957443
35.4	0.5118145	35.4	0.49436898	35.4	0.55687961
35.5	0.51639058	35.5	0.4979557	35.5	0.56421804
35.6	0.52098074	35.6	0.50154956	35.6	0.57158884
35.7	0.52558476	35.7	0.50515044	35.7	0.57899116
35.8	0.53020239	35.8	0.50875818	35.8	0.58642411
35.9	0.53483341	35.9	0.51237267	35.9	0.59388679
36	0.53947758	36	0.51599376	36	0.60137832
36.1	0.54413465	36.1	0.51962131	36.1	0.60889777
36.2	0.54880438	36.2	0.52325518	36.2	0.61644423
36.3	0.55348653	36.3	0.52689523	36.3	0.62401676
36.4	0.55818084	36.4	0.53054132	36.4	0.63161442
36.5	0.56288708	36.5	0.53419331	36.5	0.63923626
36.6	0.56760498	36.6	0.53785106	36.6	0.64688133
36.7	0.5723343	36.7	0.54151443	36.7	0.65454866

36.8	0.57707478	36.8	0.54518326	36.8	0.66223726
36.9	0.58182616	36.9	0.54885742	36.9	0.66994617
37	0.58658818	37	0.55253676	37	0.67767438
37.1	0.59136058	37.1	0.55622114	37.1	0.6854209
37.2	0.5961431	37.2	0.55991041	37.2	0.69318473
37.3	0.60093547	37.3	0.56360441	37.3	0.70096484
37.4	0.60573742	37.4	0.56730301	37.4	0.70876023
37.5	0.61054869	37.5	0.57100606	37.5	0.71656986
37.6	0.61536899	37.6	0.57471339	37.6	0.72439271
37.7	0.62019807	37.7	0.57842488	37.7	0.73222774
37.8	0.62503564	37.8	0.58214036	37.8	0.7400739
37.9	0.62988142	37.9	0.58585968	37.9	0.74793015
38	0.63473514	38	0.5895827	38	0.75579544
38.1	0.63959652	38.1	0.59330926	38.1	0.76366871
38.2	0.64446527	38.2	0.5970392	38.2	0.77154889
38.3	0.64934111	38.3	0.60077237	38.3	0.77943492
38.4	0.65422376	38.4	0.60450863	38.4	0.78732574
38.5	0.65911292	38.5	0.60824781	38.5	0.79522026
38.6	0.66400831	38.6	0.61198975	38.6	0.80311743
38.7	0.66890964	38.7	0.61573431	38.7	0.81101614
38.8	0.67381661	38.8	0.61948133	38.8	0.81891534
38.9	0.67872893	38.9	0.62323064	38.9	0.82681392
39	0.6836463	39	0.6269821	39	0.83471081
39.1	0.68856842	39.1	0.63073553	39.1	0.84260493
39.2	0.69349501	39.2	0.63449079	39.2	0.85049517
39.3	0.69842575	39.3	0.63824772	39.3	0.85838046
39.4	0.70336035	39.4	0.64200615	39.4	0.86625971
39.5	0.7082985	39.5	0.64576593	39.5	0.87413182
39.6	0.7132399	39.6	0.64952689	39.6	0.8819957
39.7	0.71818423	39.7	0.65328887	39.7	0.88985027
39.8	0.7231312	39.8	0.65705171	39.8	0.89769442
39.9	0.7280805	39.9	0.66081525	39.9	0.90552709
40	0.73303181	40	0.66457932	40	0.91334717
40.1	0.73798483	40.1	0.66834377	40.1	0.92115358
40.2	0.74293923	40.2	0.67210843	40.2	0.92894523
40.3	0.74789471	40.3	0.67587312	40.3	0.93672105
40.4	0.75285096	40.4	0.6796377	40.4	0.94447994
40.5	0.75780764	40.5	0.683402	40.5	0.95222084
40.6	0.76276446	40.6	0.68716584	40.6	0.95994265
40.7	0.76772109	40.7	0.69092906	40.7	0.96764432
40.8	0.7726772	40.8	0.69469151	40.8	0.97532477
40.9	0.77763249	40.9	0.698453	40.9	0.98298293
41	0.78258662	41	0.70221337	41	0.99061775
41.1	0.78753927	41.1	0.70597246	41.1	0.99822815
41.2	0.79249013	41.2	0.7097301	41.2	1.00581309
41.3	0.79743886	41.3	0.71348612	41.3	1.01337152

41.4	0.80238514	41.4	0.71724034	41.4	1.02090239
41.5	0.80732864	41.5	0.72099261	41.5	1.02840466
41.6	0.81226904	41.6	0.72474276	41.6	1.03587729
41.7	0.81720601	41.7	0.7284906	41.7	1.04331926
41.8	0.82213922	41.8	0.73223598	41.8	1.05072955
41.9	0.82706834	41.9	0.73597872	41.9	1.05810712
42	0.83199303	42	0.73971865	42	1.06545099
42.1	0.83691297	42.1	0.7434556	42.1	1.07276013
42.2	0.84182783	42.2	0.74718941	42.2	1.08003355
42.3	0.84673727	42.3	0.75091989	42.3	1.08727026
42.4	0.85164095	42.4	0.75464688	42.4	1.09446927
42.5	0.85653856	42.5	0.7583702	42.5	1.10162961
42.6	0.86142974	42.6	0.76208969	42.6	1.10875031
42.7	0.86631417	42.7	0.76580517	42.7	1.11583041
42.8	0.8711915	42.8	0.76951646	42.8	1.12286896
42.9	0.87606141	42.9	0.7732234	42.9	1.129865
43	0.88092356	43	0.77692581	43	1.13681761
43.1	0.88577761	43.1	0.78062352	43.1	1.14372585
43.2	0.89062323	43.2	0.78431636	43.2	1.15058881
43.3	0.89546006	43.3	0.78800414	43.3	1.15740558
43.4	0.90028779	43.4	0.7916867	43.4	1.16417526
43.5	0.90510607	43.5	0.79536386	43.5	1.17089695
43.6	0.90991455	43.6	0.79903546	43.6	1.17756978
43.7	0.91471291	43.7	0.8027013	43.7	1.18419287
43.8	0.91950081	43.8	0.80636123	43.8	1.19076536
43.9	0.92427789	43.9	0.81001505	43.9	1.19728641
44	0.92904383	44	0.81366261	44	1.20375516
44.1	0.93379829	44.1	0.81730373	44.1	1.21017079
44.2	0.93854093	44.2	0.82093822	44.2	1.21653249
44.3	0.9432714	44.3	0.82456591	44.3	1.22283943
44.4	0.94798937	44.4	0.82818664	44.4	1.22909083
44.5	0.95269449	44.5	0.83180022	44.5	1.23528589
44.6	0.95738644	44.6	0.83540647	44.6	1.24142384
44.7	0.96206486	44.7	0.83900523	44.7	1.24750391
44.8	0.96672942	44.8	0.84259632	44.8	1.25352536
44.9	0.97137979	44.9	0.84617955	44.9	1.25948744
45	0.97601562	45	0.84975476	45	1.26538942
45.1	0.98063657	45.1	0.85332177	45.1	1.27123059
45.2	0.9852423	45.2	0.85688041	45.2	1.27701024
45.3	0.98983249	45.3	0.86043049	45.3	1.28272767
45.4	0.99440678	45.4	0.86397184	45.4	1.28838221
45.5	0.99896484	45.5	0.86750429	45.5	1.29397318
45.6	1.00350634	45.6	0.87102766	45.6	1.29949993
45.7	1.00803094	45.7	0.87454178	45.7	1.30496182
45.8	1.0125383	45.8	0.87804646	45.8	1.31035822
45.9	1.01702808	45.9	0.88154154	45.9	1.3156885

46	1.02149995	46	0.88502684	46	1.32095207
46.1	1.02595358	46.1	0.88850217	46.1	1.32614832
46.2	1.03038864	46.2	0.89196738	46.2	1.33127668
46.3	1.03480478	46.3	0.89542227	46.3	1.33633659
46.4	1.03920167	46.4	0.89886668	46.4	1.34132748
46.5	1.04357899	46.5	0.90230043	46.5	1.34624883
46.6	1.0479364	46.6	0.90572334	46.6	1.3511001
46.7	1.05227356	46.7	0.90913525	46.7	1.35588077
46.8	1.05659016	46.8	0.91253597	46.8	1.36059035
46.9	1.06088586	46.9	0.91592533	46.9	1.36522836
47	1.06516033	47	0.91930315	47	1.36979431
47.1	1.06941325	47.1	0.92266927	47.1	1.37428775
47.2	1.07364428	47.2	0.9260235	47.2	1.37870823
47.3	1.0778531	47.3	0.92936568	47.3	1.38305532
47.4	1.08203939	47.4	0.93269562	47.4	1.3873286
47.5	1.08620283	47.5	0.93601316	47.5	1.39152766
47.6	1.09034308	47.6	0.93931812	47.6	1.39565211
47.7	1.09445983	47.7	0.94261033	47.7	1.39970157
47.8	1.09855276	47.8	0.94588961	47.8	1.40367568
47.9	1.10262155	47.9	0.94915579	47.9	1.40757409
48	1.10666587	48	0.9524087	48	1.41139645
48.1	1.11068541	48.1	0.95564817	48.1	1.41514244
48.2	1.11467986	48.2	0.95887402	48.2	1.41881176
48.3	1.1186489	48.3	0.96208609	48.3	1.42240411
48.4	1.12259222	48.4	0.96528419	48.4	1.4259192
48.5	1.1265095	48.5	0.96846816	48.5	1.42935676
48.6	1.13040043	48.6	0.97163783	48.6	1.43271654
48.7	1.13426471	48.7	0.97479303	48.7	1.4359983
48.8	1.13810202	48.8	0.97793358	48.8	1.4392018
48.9	1.14191205	48.9	0.98105931	48.9	1.44232684
49	1.14569451	49	0.98417007	49	1.4453732
49.1	1.14944909	49.1	0.98726567	49.1	1.44834071
49.2	1.15317548	49.2	0.99034594	49.2	1.45122918
49.3	1.15687339	49.3	0.99341073	49.3	1.45403846
49.4	1.16054251	49.4	0.99645985	49.4	1.4567684
49.5	1.16418255	49.5	0.99949315	49.5	1.45941886
49.6	1.1677932	49.6	1.00251045	49.6	1.46198972
49.7	1.17137419	49.7	1.00551159	49.7	1.46448087
49.8	1.17492521	49.8	1.00849639	49.8	1.46689222
49.9	1.17844597	49.9	1.0114647	49.9	1.46922369
50	1.18193618	50	1.01441634	50	1.4714752
50.1	1.18539556	50.1	1.01735116	50.1	1.4736467
50.2	1.18882381	50.2	1.02026898	50.2	1.47573815
50.3	1.19222067	50.3	1.02316965	50.3	1.47774952
50.4	1.19558583	50.4	1.02605298	50.4	1.47968078
50.5	1.19891903	50.5	1.02891884	50.5	1.48153193

50.6	1.20221999	50.6	1.03176704	50.6	1.48330299
50.7	1.20548842	50.7	1.03459743	50.7	1.48499397
50.8	1.20872405	50.8	1.03740984	50.8	1.4866049
50.9	1.21192662	50.9	1.04020411	50.9	1.48813583
51	1.21509585	51	1.04298008	51	1.48958681
51.1	1.21823147	51.1	1.0457376	51.1	1.49095791
51.2	1.22133322	51.2	1.04847649	51.2	1.49224923
51.3	1.22440083	51.3	1.0511966	51.3	1.49346083
51.4	1.22743405	51.4	1.05389777	51.4	1.49459285
51.5	1.2304326	51.5	1.05657985	51.5	1.49564538
51.6	1.23339624	51.6	1.05924266	51.6	1.49661856
51.7	1.23632471	51.7	1.06188607	51.7	1.49751252
51.8	1.23921775	51.8	1.0645099	51.8	1.49832743
51.9	1.24207512	51.9	1.067114	51.9	1.49906344
52	1.24489656	52	1.06969822	52	1.49972072
52.1	1.24768183	52.1	1.07226241	52.1	1.50029947
52.2	1.2504307	52.2	1.07480639	52.2	1.50079987
52.3	1.2531429	52.3	1.07733004	52.3	1.50122214
52.4	1.25581822	52.4	1.07983318	52.4	1.50156649
52.5	1.2584564	52.5	1.08231567	52.5	1.50183315
52.6	1.26105722	52.6	1.08477735	52.6	1.50202235
52.7	1.26362045	52.7	1.08721808	52.7	1.50213436
52.8	1.26614585	52.8	1.0896377	52.8	1.50216943
52.9	1.2686332	52.9	1.09203606	52.9	1.50212782
53	1.27108227	53	1.09441302	53	1.50200982
53.1	1.27349286	53.1	1.09676843	53.1	1.50181572
53.2	1.27586472	53.2	1.09910213	53.2	1.50154581
53.3	1.27819766	53.3	1.10141399	53.3	1.50120042
53.4	1.28049145	53.4	1.10370385	53.4	1.50077984
53.5	1.28274589	53.5	1.10597156	53.5	1.50028442
53.6	1.28496077	53.6	1.108217	53.6	1.49971449
53.7	1.28713589	53.7	1.11044	53.7	1.4990704
53.8	1.28927103	53.8	1.11264043	53.8	1.4983525
53.9	1.291366	53.9	1.11481814	53.9	1.49756115
54	1.29342061	54	1.116973	54	1.49669673
54.1	1.29543466	54.1	1.11910486	54.1	1.49575963
54.2	1.29740796	54.2	1.12121358	54.2	1.49475023
54.3	1.29934032	54.3	1.12329902	54.3	1.49366892
54.4	1.30123156	54.4	1.12536105	54.4	1.49251612
54.5	1.30308149	54.5	1.12739953	54.5	1.49129224
54.6	1.30488994	54.6	1.12941431	54.6	1.48999771
54.7	1.30665673	54.7	1.13140527	54.7	1.48863294
54.8	1.30838168	54.8	1.13337227	54.8	1.48719839
54.9	1.31006462	54.9	1.13531517	54.9	1.48569449
55	1.31170539	55	1.13723384	55	1.4841217
55.1	1.31330383	55.1	1.13912815	55.1	1.48248048

55.2	1.31485976	55.2	1.14099797	55.2	1.48077129
55.3	1.31637304	55.3	1.14284317	55.3	1.47899461
55.4	1.31784351	55.4	1.14466362	55.4	1.47715091
55.5	1.31927101	55.5	1.14645918	55.5	1.47524069
55.6	1.3206554	55.6	1.14822973	55.6	1.47326444
55.7	1.32199654	55.7	1.14997515	55.7	1.47122265
55.8	1.32329427	55.8	1.15169531	55.8	1.46911584
55.9	1.32454846	55.9	1.15339008	55.9	1.46694451
56	1.32575898	56	1.15505934	56	1.46470918
56.1	1.32692569	56.1	1.15670296	56.1	1.46241038
56.2	1.32804846	56.2	1.15832083	56.2	1.46004863
56.3	1.32912717	56.3	1.15991282	56.3	1.45762446
56.4	1.33016169	56.4	1.16147882	56.4	1.45513843
56.5	1.3311519	56.5	1.1630187	56.5	1.45259107
56.6	1.3320977	56.6	1.16453234	56.6	1.44998292
56.7	1.33299895	56.7	1.16601964	56.7	1.44731456
56.8	1.33385556	56.8	1.16748047	56.8	1.44458653
56.9	1.33466742	56.9	1.16891472	56.9	1.4417994
57	1.33543442	57	1.17032227	57	1.43895373
57.1	1.33615647	57.1	1.17170301	57.1	1.43605011
57.2	1.33683348	57.2	1.17305684	57.2	1.4330891
57.3	1.33746533	57.3	1.17438364	57.3	1.43007128
57.4	1.33805196	57.4	1.17568329	57.4	1.42699725
57.5	1.33859327	57.5	1.1769557	57.5	1.42386759
57.6	1.33908918	57.6	1.17820076	57.6	1.42068289
57.7	1.33953962	57.7	1.17941835	57.7	1.41744374
57.8	1.3399445	57.8	1.18060838	57.8	1.41415075
57.9	1.34030375	57.9	1.18177073	57.9	1.41080452
58	1.34061731	58	1.18290532	58	1.40740564
58.1	1.34088512	58.1	1.18401203	58.1	1.40395474
58.2	1.34110711	58.2	1.18509077	58.2	1.40045241
58.3	1.34128322	58.3	1.18614143	58.3	1.39689927
58.4	1.3414134	58.4	1.18716392	58.4	1.39329594
58.5	1.3414976	58.5	1.18815815	58.5	1.38964304
58.6	1.34153578	58.6	1.189124	58.6	1.38594118
58.7	1.34152788	58.7	1.19006141	58.7	1.38219099
58.8	1.34147388	58.8	1.19097025	58.8	1.37839308
58.9	1.34137373	58.9	1.19185046	58.9	1.3745481
59	1.3412274	59	1.19270193	59	1.37065665
59.1	1.34103487	59.1	1.19352458	59.1	1.36671939
59.2	1.34079611	59.2	1.19431831	59.2	1.36273692
59.3	1.34051109	59.3	1.19508305	59.3	1.35870989
59.4	1.3401798	59.4	1.1958187	59.4	1.35463893
59.5	1.33980224	59.5	1.19652518	59.5	1.35052467
59.6	1.33937837	59.6	1.1972024	59.6	1.34636775
59.7	1.33890821	59.7	1.1978503	59.7	1.34216881

59.8	1.33839174	59.8	1.19846877	59.8	1.33792847
59.9	1.33782897	59.9	1.19905775	59.9	1.33364739
60	1.33721991	60	1.19961716	60	1.32932619
60.1	1.33656455	60.1	1.20014692	60.1	1.32496551
60.2	1.33586292	60.2	1.20064696	60.2	1.320566
60.3	1.33511502	60.3	1.20111719	60.3	1.31612829
60.4	1.33432089	60.4	1.20155756	60.4	1.31165301
60.5	1.33348053	60.5	1.20196798	60.5	1.30714082
60.6	1.33259398	60.6	1.20234839	60.6	1.30259234
60.7	1.33166127	60.7	1.20269871	60.7	1.29800822
60.8	1.33068244	60.8	1.20301889	60.8	1.29338908
60.9	1.32965751	60.9	1.20330886	60.9	1.28873558
61	1.32858654	61	1.20356854	61	1.28404834
61.1	1.32746957	61.1	1.20379788	61.1	1.279328
61.2	1.32630664	61.2	1.20399682	61.2	1.2745752
61.3	1.32509782	61.3	1.20416529	61.3	1.26979057
61.4	1.32384315	61.4	1.20430324	61.4	1.26497474
61.5	1.32254271	61.5	1.20441061	61.5	1.26012835
61.6	1.32119655	61.6	1.20448734	61.6	1.25525202
61.7	1.31980474	61.7	1.20453338	61.7	1.25034638
61.8	1.31836736	61.8	1.20454868	61.8	1.24541206
61.9	1.31688447	61.9	1.20453318	61.9	1.2404497
62	1.31535617	62	1.20448683	62	1.2354599
62.1	1.31378253	62.1	1.20440959	62.1	1.2304433
62.2	1.31216364	62.2	1.20430141	62.2	1.22540052
62.3	1.31049959	62.3	1.20416224	62.3	1.22033217
62.4	1.30879047	62.4	1.20399204	62.4	1.21523888
62.5	1.30703639	62.5	1.20379076	62.5	1.21012126
62.6	1.30523744	62.6	1.20355837	62.6	1.20497991
62.7	1.30339374	62.7	1.20329482	62.7	1.19981546
62.8	1.30150539	62.8	1.20300007	62.8	1.19462851
62.9	1.2995725	62.9	1.2026741	62.9	1.18941967
63	1.29759519	63	1.20231686	63	1.18418954
63.1	1.29557359	63.1	1.20192832	63.1	1.17893872
63.2	1.29350781	63.2	1.20150845	63.2	1.17366781
63.3	1.29139798	63.3	1.20105722	63.3	1.16837741
63.4	1.28924425	63.4	1.20057459	63.4	1.16306811
63.5	1.28704673	63.5	1.20006055	63.5	1.1577405
63.6	1.28480558	63.6	1.19951507	63.6	1.15239517
63.7	1.28252093	63.7	1.19893811	63.7	1.1470327
63.8	1.28019294	63.8	1.19832967	63.8	1.14165368
63.9	1.27782174	63.9	1.19768971	63.9	1.13625868
64	1.27540751	64	1.19701822	64	1.13084828
64.1	1.27295038	64.1	1.19631519	64.1	1.12542306
64.2	1.27045053	64.2	1.19558058	64.2	1.11998357
64.3	1.26790812	64.3	1.1948144	64.3	1.11453038

64.4	1.26532332	64.4	1.19401663	64.4	1.10906407
64.5	1.2626963	64.5	1.19318725	64.5	1.10358518
64.6	1.26002723	64.6	1.19232626	64.6	1.09809427
64.7	1.2573163	64.7	1.19143364	64.7	1.0925919
64.8	1.25456369	64.8	1.1905094	64.8	1.08707861
64.9	1.25176958	64.9	1.18955353	64.9	1.08155494
65	1.24893417	65	1.18856602	65	1.07602144
65.1	1.24605765	65.1	1.18754687	65.1	1.07047864
65.2	1.24314022	65.2	1.18649609	65.2	1.06492708
65.3	1.24018207	65.3	1.18541367	65.3	1.05936729
65.4	1.23718341	65.4	1.18429962	65.4	1.05379979
65.5	1.23414446	65.5	1.18315395	65.5	1.04822509
65.6	1.23106541	65.6	1.18197666	65.6	1.04264373
65.7	1.22794649	65.7	1.18076776	65.7	1.03705622
65.8	1.22478791	65.8	1.17952726	65.8	1.03146305
65.9	1.2215899	65.9	1.17825517	65.9	1.02586475
66	1.21835267	66	1.17695151	66	1.0202618
66.1	1.21507647	66.1	1.1756163	66.1	1.01465471
66.2	1.21176151	66.2	1.17424954	66.2	1.00904397
66.3	1.20840804	66.3	1.17285127	66.3	1.00343007
66.4	1.20501629	66.4	1.17142149	66.4	0.99781349
66.5	1.20158651	66.5	1.16996024	66.5	0.99219471
66.6	1.19811894	66.6	1.16846754	66.6	0.98657421
66.7	1.19461383	66.7	1.16694341	66.7	0.98095246
66.8	1.19107143	66.8	1.16538789	66.8	0.97532992
66.9	1.187492	66.9	1.16380099	66.9	0.96970706
67	1.18387579	67	1.16218277	67	0.96408433
67.1	1.18022307	67.1	1.16053323	67.1	0.9584622
67.2	1.1765341	67.2	1.15885243	67.2	0.9528411
67.3	1.17280914	67.3	1.1571404	67.3	0.94722149
67.4	1.16904848	67.4	1.15539718	67.4	0.9416038
67.5	1.16525238	67.5	1.15362281	67.5	0.93598847
67.6	1.16142113	67.6	1.15181733	67.6	0.93037593
67.7	1.15755499	67.7	1.14998078	67.7	0.9247666
67.8	1.15365426	67.8	1.14811322	67.8	0.91916091
67.9	1.14971922	67.9	1.14621468	67.9	0.91355927
68	1.14575017	68	1.14428522	68	0.90796211
68.1	1.14174739	68.1	1.14232489	68.1	0.90236981
68.2	1.13771117	68.2	1.14033375	68.2	0.8967828
68.3	1.13364183	68.3	1.13831185	68.3	0.89120146
68.4	1.12953966	68.4	1.13625924	68.4	0.88562619
68.5	1.12540496	68.5	1.13417599	68.5	0.88005738
68.6	1.12123804	68.6	1.13206215	68.6	0.87449542
68.7	1.11703921	68.7	1.12991779	68.7	0.86894068
68.8	1.11280879	68.8	1.12774297	68.8	0.86339354
68.9	1.10854709	68.9	1.12553776	68.9	0.85785437

69	1.10425442	69	1.12330223	69	0.85232353
69.1	1.09993112	69.1	1.12103645	69.1	0.84680139
69.2	1.0955775	69.2	1.11874049	69.2	0.8412883
69.3	1.0911939	69.3	1.11641442	69.3	0.83578462
69.4	1.08678063	69.4	1.11405832	69.4	0.83029069
69.5	1.08233804	69.5	1.11167226	69.5	0.82480685
69.6	1.07786645	69.6	1.10925633	69.6	0.81933344
69.7	1.0733662	69.7	1.10681061	69.7	0.8138708
69.8	1.06883765	69.8	1.10433518	69.8	0.80841925
69.9	1.06428111	69.9	1.10183013	69.9	0.80297911
70	1.05969695	70	1.09929554	70	0.79755071
70.1	1.05508551	70.1	1.0967315	70.1	0.79213435
70.2	1.05044713	70.2	1.09413811	70.2	0.78673035
70.3	1.04578218	70.3	1.09151545	70.3	0.78133902
70.4	1.041091	70.4	1.08886363	70.4	0.77596064
70.5	1.03637395	70.5	1.08618273	70.5	0.77059553
70.6	1.03163139	70.6	1.08347286	70.6	0.76524396
70.7	1.02686368	70.7	1.08073412	70.7	0.75990623
70.8	1.02207119	70.8	1.0779666	70.8	0.75458261
70.9	1.01725428	70.9	1.07517042	70.9	0.74927338
71	1.01241332	71	1.07234568	71	0.74397883
71.1	1.00754868	71.1	1.0694925	71.1	0.7386992
71.2	1.00266073	71.2	1.06661097	71.2	0.73343477
71.3	0.99774984	71.3	1.06370121	71.3	0.72818579
71.4	0.9928164	71.4	1.06076334	71.4	0.72295253
71.5	0.98786078	71.5	1.05779747	71.5	0.71773522
71.6	0.98288335	71.6	1.05480372	71.6	0.71253411
71.7	0.97788451	71.7	1.05178221	71.7	0.70734945
71.8	0.97286464	71.8	1.04873306	71.8	0.70218147
71.9	0.96782412	71.9	1.0456564	71.9	0.69703041
72	0.96276334	72	1.04255235	72	0.69189648
72.1	0.95768269	72.1	1.03942104	72.1	0.68677991
72.2	0.95258256	72.2	1.0362626	72.2	0.68168093
72.3	0.94746335	72.3	1.03307717	72.3	0.67659974
72.4	0.94232545	72.4	1.02986487	72.4	0.67153655
72.5	0.93716924	72.5	1.02662584	72.5	0.66649158
72.6	0.93199515	72.6	1.02336022	72.6	0.66146501
72.7	0.92680355	72.7	1.02006814	72.7	0.65645706
72.8	0.92159486	72.8	1.01674976	72.8	0.6514679
72.9	0.91636947	72.9	1.01340522	72.9	0.64649774
73	0.9111278	73	1.01003465	73	0.64154675
73.1	0.90587024	73.1	1.00663821	73.1	0.63661511
73.2	0.90059719	73.2	1.00321605	73.2	0.631703
73.3	0.89530908	73.3	0.99976831	73.3	0.62681059
73.4	0.89000631	73.4	0.99629516	73.4	0.62193805
73.5	0.88468928	73.5	0.99279675	73.5	0.61708555

73.6	0.87935842	73.6	0.98927323	73.6	0.61225323
73.7	0.87401412	73.7	0.98572476	73.7	0.60744127
73.8	0.86865682	73.8	0.98215151	73.8	0.6026498
73.9	0.86328691	73.9	0.97855364	73.9	0.59787898
74	0.85790482	74	0.97493132	74	0.59312895
74.1	0.85251097	74.1	0.97128471	74.1	0.58839985
74.2	0.84710577	74.2	0.96761397	74.2	0.58369181
74.3	0.84168964	74.3	0.9639193	74.3	0.57900497
74.4	0.836263	74.4	0.96020084	74.4	0.57433946
74.5	0.83082626	74.5	0.95645879	74.5	0.5696954
74.6	0.82537986	74.6	0.95269332	74.6	0.56507291
74.7	0.81992422	74.7	0.9489046	74.7	0.5604721
74.8	0.81445975	74.8	0.94509283	74.8	0.5558931
74.9	0.80898687	74.9	0.94125817	74.9	0.551336
75	0.80350602	75	0.93740082	75	0.54680093
75.1	0.79801762	75.1	0.93352097	75.1	0.54228797
75.2	0.79252209	75.2	0.9296188	75.2	0.53779722
75.3	0.78701985	75.3	0.9256945	75.3	0.53332879
75.4	0.78151134	75.4	0.92174828	75.4	0.52888276
75.5	0.77599697	75.5	0.91778031	75.5	0.52445923
75.6	0.77047718	75.6	0.9137908	75.6	0.52005827
75.7	0.76495238	75.7	0.90977996	75.7	0.51567996
75.8	0.75942302	75.8	0.90574797	75.8	0.51132439
75.9	0.7538895	75.9	0.90169504	75.9	0.50699163
76	0.74835227	76	0.89762138	76	0.50268175
76.1	0.74281175	76.1	0.89352719	76.1	0.49839482
76.2	0.73726836	76.2	0.88941268	76.2	0.4941309
76.3	0.73172253	76.3	0.88527807	76.3	0.48989006
76.4	0.72617469	76.4	0.88112356	76.4	0.48567235
76.5	0.72062527	76.5	0.87694937	76.5	0.48147782
76.6	0.71507469	76.6	0.87275572	76.6	0.47730653
76.7	0.70952337	76.7	0.86854282	76.7	0.47315854
76.8	0.70397175	76.8	0.86431089	76.8	0.46903387
76.9	0.69842026	76.9	0.86006017	76.9	0.46493258
77	0.6928693	77	0.85579086	77	0.46085471
77.1	0.68731932	77.1	0.8515032	77.1	0.45680029
77.2	0.68177074	77.2	0.84719741	77.2	0.45276936
77.3	0.67622397	77.3	0.84287373	77.3	0.44876194
77.4	0.67067945	77.4	0.83853239	77.4	0.44477807
77.5	0.66513759	77.5	0.83417361	77.5	0.44081777
77.6	0.65959882	77.6	0.82979765	77.6	0.43688106
77.7	0.65406356	77.7	0.82540472	77.7	0.43296796
77.8	0.64853224	77.8	0.82099508	77.8	0.4290785
77.9	0.64300526	77.9	0.81656896	77.9	0.42521268
78	0.63748305	78	0.81212661	78	0.42137051
78.1	0.63196604	78.1	0.80766827	78.1	0.41755201

78.2	0.62645462	78.2	0.80319419	78.2	0.41375717
78.3	0.62094923	78.3	0.79870462	78.3	0.40998602
78.4	0.61545028	78.4	0.79419981	78.4	0.40623854
78.5	0.60995818	78.5	0.78968001	78.5	0.40251473
78.6	0.60447334	78.6	0.78514547	78.6	0.39881459
78.7	0.59899618	78.7	0.78059645	78.7	0.39513812
78.8	0.59352711	78.8	0.77603322	78.8	0.39148531
78.9	0.58806653	78.9	0.77145602	78.9	0.38785614
79	0.58261485	79	0.76686512	79	0.3842506
79.1	0.57717249	79.1	0.76226079	79.1	0.38066868
79.2	0.57173984	79.2	0.75764329	79.2	0.37711036
79.3	0.56631731	79.3	0.75301289	79.3	0.37357562
79.4	0.5609053	79.4	0.74836985	79.4	0.37006443
79.5	0.55550421	79.5	0.74371444	79.5	0.36657678
79.6	0.55011444	79.6	0.73904695	79.6	0.36311263
79.7	0.54473639	79.7	0.73436763	79.7	0.35967197
79.8	0.53937044	79.8	0.72967678	79.8	0.35625475
79.9	0.53401701	79.9	0.72497467	79.9	0.35286094
80	0.52867647	80	0.72026156	80	0.34949052
80.1	0.52334921	80.1	0.71553776	80.1	0.34614343
80.2	0.51803563	80.2	0.71080354	80.2	0.34281966
80.3	0.51273611	80.3	0.70605918	80.3	0.33951914
80.4	0.50745103	80.4	0.70130498	80.4	0.33624185
80.5	0.50218077	80.5	0.69654121	80.5	0.33298774
80.6	0.49692572	80.6	0.69176817	80.6	0.32975676
80.7	0.49168625	80.7	0.68698616	80.7	0.32654887
80.8	0.48646273	80.8	0.68219545	80.8	0.32336401
80.9	0.48125554	80.9	0.67739636	80.9	0.32020213
81	0.47606505	81	0.67258917	81	0.31706319
81.1	0.47089162	81.1	0.66777419	81.1	0.31394712
81.2	0.46573562	81.2	0.66295171	81.2	0.31085387
81.3	0.46059742	81.3	0.65812203	81.3	0.30778338
81.4	0.45547737	81.4	0.65328546	81.4	0.3047356
81.5	0.45037583	81.5	0.64844231	81.5	0.30171046
81.6	0.44529315	81.6	0.64359287	81.6	0.2987079
81.7	0.44022969	81.7	0.63873746	81.7	0.29572785
81.8	0.4351858	81.8	0.63387638	81.8	0.29277026
81.9	0.43016181	81.9	0.62900995	81.9	0.28983505
82	0.42515809	82	0.62413848	82	0.28692215
82.1	0.42017496	82.1	0.61926228	82.1	0.28403151
82.2	0.41521276	82.2	0.61438167	82.2	0.28116304
82.3	0.41027184	82.3	0.60949697	82.3	0.27831667
82.4	0.40535251	82.4	0.60460849	82.4	0.27549233
82.5	0.40045512	82.5	0.59971655	82.5	0.27268995
82.6	0.39557997	82.6	0.59482148	82.6	0.26990944
82.7	0.39072741	82.7	0.5899236	82.7	0.26715074

82.8	0.38589774	82.8	0.58502323	82.8	0.26441376
82.9	0.38109128	82.9	0.5801207	82.9	0.26169843
83	0.37630834	83	0.57521633	83	0.25900466
83.1	0.37154923	83.1	0.57031046	83.1	0.25633238
83.2	0.36681426	83.2	0.56540341	83.2	0.25368149
83.3	0.36210373	83.3	0.56049552	83.3	0.25105193
83.4	0.35741793	83.4	0.55558711	83.4	0.24844359
83.5	0.35275717	83.5	0.55067853	83.5	0.2458564
83.6	0.34812173	83.6	0.5457701	83.6	0.24329026
83.7	0.34351189	83.7	0.54086217	83.7	0.2407451
83.8	0.33892795	83.8	0.53595507	83.8	0.23822082
83.9	0.33437019	83.9	0.53104914	83.9	0.23571734
84	0.32983887	84	0.52614472	84	0.23323456
84.1	0.32533427	84.1	0.52124215	84.1	0.23077239
84.2	0.32085666	84.2	0.51634177	84.2	0.22833074
84.3	0.31640631	84.3	0.51144394	84.3	0.22590952
84.4	0.31198347	84.4	0.50654899	84.4	0.22350863
84.5	0.3075884	84.5	0.50165727	84.5	0.22112798
84.6	0.30322135	84.6	0.49676913	84.6	0.21876748
84.7	0.29888257	84.7	0.49188491	84.7	0.21642702
84.8	0.2945723	84.8	0.48700497	84.8	0.21410652
84.9	0.29029079	84.9	0.48212965	84.9	0.21180587
85	0.28603827	85	0.47725932	85	0.20952499

Fuente: *Elaboración propia*

Funciones de distribución LogPearson III tal que $P_{(x)} \in [0; 1]$

Muestra total		Muestra color rojo		Muestra color anaranjado	
x	P(x)	x	P(x)	x	P(x)
15	0.00306373	15	0.0086321	15	5.6637E-05
15.1	0.00316541	15.1	0.00884871	15.1	6.0907E-05
15.2	0.00326963	15.2	0.00906907	15.2	6.5454E-05
15.3	0.00337645	15.3	0.0092932	15.3	7.0293E-05
15.4	0.0034859	15.4	0.00952115	15.4	7.544E-05
15.5	0.00359802	15.5	0.00975294	15.5	8.0912E-05
15.6	0.00371286	15.6	0.00998861	15.6	8.6724E-05
15.7	0.00383046	15.7	0.01022819	15.7	9.2896E-05
15.8	0.00395086	15.8	0.01047172	15.8	9.9444E-05
15.9	0.0040741	15.9	0.01071921	15.9	0.00010639
16	0.00420024	16	0.01097072	16	0.00011375
16.1	0.00432931	16.1	0.01122626	16.1	0.00012155
16.2	0.00446135	16.2	0.01148588	16.2	0.0001298
16.3	0.00459641	16.3	0.0117496	16.3	0.00013853
16.4	0.00473454	16.4	0.01201746	16.4	0.00014777
16.5	0.00487577	16.5	0.01228948	16.5	0.00015753
16.6	0.00502016	16.6	0.0125657	16.6	0.00016785

16.7	0.00516774	16.7	0.01284615	16.7	0.00017874
16.8	0.00531856	16.8	0.01313086	16.8	0.00019023
16.9	0.00547267	16.9	0.01341987	16.9	0.00020235
17	0.00563012	17	0.0137132	17	0.00021513
17.1	0.00579094	17.1	0.01401088	17.1	0.0002286
17.2	0.00595518	17.2	0.01431295	17.2	0.00024278
17.3	0.00612289	17.3	0.01461943	17.3	0.00025771
17.4	0.00629412	17.4	0.01493036	17.4	0.00027341
17.5	0.0064689	17.5	0.01524577	17.5	0.00028994
17.6	0.00664729	17.6	0.01556568	17.6	0.0003073
17.7	0.00682934	17.7	0.01589014	17.7	0.00032555
17.8	0.00701508	17.8	0.01621915	17.8	0.00034471
17.9	0.00720456	17.9	0.01655277	17.9	0.00036483
18	0.00739784	18	0.01689101	18	0.00038594
18.1	0.00759495	18.1	0.0172339	18.1	0.00040808
18.2	0.00779595	18.2	0.01758148	18.2	0.00043129
18.3	0.00800087	18.3	0.01793378	18.3	0.00045562
18.4	0.00820978	18.4	0.01829081	18.4	0.0004811
18.5	0.00842271	18.5	0.01865262	18.5	0.00050778
18.6	0.00863971	18.6	0.01901923	18.6	0.0005357
18.7	0.00886083	18.7	0.01939066	18.7	0.00056492
18.8	0.00908611	18.8	0.01976696	18.8	0.00059547
18.9	0.00931561	18.9	0.02014813	18.9	0.0006274
19	0.00954936	19	0.02053422	19	0.00066077
19.1	0.00978743	19.1	0.02092525	19.1	0.00069563
19.2	0.01002984	19.2	0.02132124	19.2	0.00073202
19.3	0.01027666	19.3	0.02172223	19.3	0.00077
19.4	0.01052793	19.4	0.02212825	19.4	0.00080963
19.5	0.0107837	19.5	0.02253931	19.5	0.00085097
19.6	0.011044	19.6	0.02295544	19.6	0.00089406
19.7	0.0113089	19.7	0.02337668	19.7	0.00093896
19.8	0.01157844	19.8	0.02380304	19.8	0.00098575
19.9	0.01185266	19.9	0.02423456	19.9	0.00103447
20	0.01213162	20	0.02467126	20	0.00108519
20.1	0.01241536	20.1	0.02511317	20.1	0.00113797
20.2	0.01270392	20.2	0.02556031	20.2	0.00119288
20.3	0.01299736	20.3	0.0260127	20.3	0.00124999
20.4	0.01329573	20.4	0.02647038	20.4	0.00130936
20.5	0.01359906	20.5	0.02693336	20.5	0.00137105
20.6	0.01390741	20.6	0.02740167	20.6	0.00143515
20.7	0.01422083	20.7	0.02787534	20.7	0.00150172
20.8	0.01453935	20.8	0.02835439	20.8	0.00157083
20.9	0.01486304	20.9	0.02883885	20.9	0.00164257
21	0.01519193	21	0.02932873	21	0.00171699
21.1	0.01552607	21.1	0.02982407	21.1	0.00179419
21.2	0.01586551	21.2	0.03032488	21.2	0.00187424

21.3	0.0162103	21.3	0.03083118	21.3	0.00195721
21.4	0.01656048	21.4	0.03134301	21.4	0.00204319
21.5	0.0169161	21.5	0.03186039	21.5	0.00213227
21.6	0.01727721	21.6	0.03238333	21.6	0.00222451
21.7	0.01764385	21.7	0.03291186	21.7	0.00232002
21.8	0.01801606	21.8	0.033446	21.8	0.00241887
21.9	0.0183939	21.9	0.03398577	21.9	0.00252115
22	0.01877742	22	0.0345312	22	0.00262696
22.1	0.01916665	22.1	0.0350823	22.1	0.00273637
22.2	0.01956164	22.2	0.0356391	22.2	0.00284949
22.3	0.01996244	22.3	0.03620162	22.3	0.00296639
22.4	0.02036909	22.4	0.03676988	22.4	0.00308719
22.5	0.02078165	22.5	0.0373439	22.5	0.00321196
22.6	0.02120015	22.6	0.03792369	22.6	0.00334082
22.7	0.02162463	22.7	0.03850929	22.7	0.00347385
22.8	0.02205515	22.8	0.0391007	22.8	0.00361115
22.9	0.02249175	22.9	0.03969796	22.9	0.00375282
23	0.02293448	23	0.04030107	23	0.00389897
23.1	0.02338337	23.1	0.04091006	23.1	0.00404969
23.2	0.02383847	23.2	0.04152494	23.2	0.00420509
23.3	0.02429983	23.3	0.04214574	23.3	0.00436528
23.4	0.02476749	23.4	0.04277247	23.4	0.00453035
23.5	0.0252415	23.5	0.04340515	23.5	0.00470041
23.6	0.02572189	23.6	0.0440438	23.6	0.00487558
23.7	0.02620871	23.7	0.04468844	23.7	0.00505596
23.8	0.026702	23.8	0.04533908	23.8	0.00524165
23.9	0.02720181	23.9	0.04599574	23.9	0.00543278
24	0.02770818	24	0.04665843	24	0.00562945
24.1	0.02822114	24.1	0.04732718	24.1	0.00583177
24.2	0.02874075	24.2	0.04800201	24.2	0.00603986
24.3	0.02926704	24.3	0.04868291	24.3	0.00625382
24.4	0.02980006	24.4	0.04936992	24.4	0.00647379
24.5	0.03033985	24.5	0.05006305	24.5	0.00669987
24.6	0.03088644	24.6	0.0507623	24.6	0.00693217
24.7	0.03143988	24.7	0.05146771	24.7	0.00717082
24.8	0.03200022	24.8	0.05217928	24.8	0.00741594
24.9	0.03256748	24.9	0.05289702	24.9	0.00766764
25	0.03314171	25	0.05362096	25	0.00792604
25.1	0.03372294	25.1	0.0543511	25.1	0.00819127
25.2	0.03431123	25.2	0.05508746	25.2	0.00846344
25.3	0.0349066	25.3	0.05583006	25.3	0.00874268
25.4	0.0355091	25.4	0.05657889	25.4	0.00902911
25.5	0.03611877	25.5	0.05733399	25.5	0.00932285
25.6	0.03673563	25.6	0.05809536	25.6	0.00962403
25.7	0.03735974	25.7	0.05886301	25.7	0.00993276
25.8	0.03799112	25.8	0.05963696	25.8	0.01024918

25.9	0.03862982	25.9	0.06041721	25.9	0.01057341
26	0.03927587	26	0.06120379	26	0.01090557
26.1	0.03992931	26.1	0.06199669	26.1	0.0112458
26.2	0.04059017	26.2	0.06279594	26.2	0.01159421
26.3	0.04125849	26.3	0.06360154	26.3	0.01195093
26.4	0.04193431	26.4	0.0644135	26.4	0.01231608
26.5	0.04261766	26.5	0.06523183	26.5	0.01268981
26.6	0.04330857	26.6	0.06605655	26.6	0.01307222
26.7	0.04400709	26.7	0.06688766	26.7	0.01346346
26.8	0.04471323	26.8	0.06772518	26.8	0.01386364
26.9	0.04542705	26.9	0.0685691	26.9	0.01427289
27	0.04614857	27	0.06941945	27	0.01469135
27.1	0.04687782	27.1	0.07027623	27.1	0.01511913
27.2	0.04761483	27.2	0.07113944	27.2	0.01555637
27.3	0.04835965	27.3	0.0720091	27.3	0.01600319
27.4	0.04911229	27.4	0.07288521	27.4	0.01645972
27.5	0.0498728	27.5	0.07376779	27.5	0.01692609
27.6	0.0506412	27.6	0.07465683	27.6	0.01740242
27.7	0.05141752	27.7	0.07555235	27.7	0.01788884
27.8	0.0522018	27.8	0.07645435	27.8	0.01838547
27.9	0.05299406	27.9	0.07736284	27.9	0.01889245
28	0.05379433	28	0.07827782	28	0.01940989
28.1	0.05460264	28.1	0.07919931	28.1	0.01993793
28.2	0.05541902	28.2	0.0801273	28.2	0.02047668
28.3	0.0562435	28.3	0.0810618	28.3	0.02102627
28.4	0.05707611	28.4	0.08200282	28.4	0.02158683
28.5	0.05791687	28.5	0.08295036	28.5	0.02215848
28.6	0.05876581	28.6	0.08390443	28.6	0.02274133
28.7	0.05962295	28.7	0.08486503	28.7	0.02333552
28.8	0.06048833	28.8	0.08583216	28.8	0.02394116
28.9	0.06136196	28.9	0.08680583	28.9	0.02455838
29	0.06224388	29	0.08778605	29	0.02518729
29.1	0.0631341	29.1	0.08877281	29.1	0.02582802
29.2	0.06403266	29.2	0.08976611	29.2	0.02648067
29.3	0.06493957	29.3	0.09076597	29.3	0.02714538
29.4	0.06585486	29.4	0.09177238	29.4	0.02782225
29.5	0.06677854	29.5	0.09278534	29.5	0.0285114
29.6	0.06771066	29.6	0.09380487	29.6	0.02921294
29.7	0.06865121	29.7	0.09483094	29.7	0.029927
29.8	0.06960023	29.8	0.09586358	29.8	0.03065367
29.9	0.07055774	29.9	0.09690278	29.9	0.03139308
30	0.07152376	30	0.09794854	30	0.03214533
30.1	0.0724983	30.1	0.09900086	30.1	0.03291054
30.2	0.07348139	30.2	0.10005975	30.2	0.0336888
30.3	0.07447305	30.3	0.10112519	30.3	0.03448023
30.4	0.07547328	30.4	0.10219719	30.4	0.03528493

30.5	0.07648212	30.5	0.10327576	30.5	0.036103
30.6	0.07749958	30.6	0.10436088	30.6	0.03693456
30.7	0.07852568	30.7	0.10545257	30.7	0.03777969
30.8	0.07956043	30.8	0.1065508	30.8	0.0386385
30.9	0.08060384	30.9	0.1076556	30.9	0.03951109
31	0.08165594	31	0.10876694	31	0.04039755
31.1	0.08271674	31.1	0.10988484	31.1	0.04129799
31.2	0.08378625	31.2	0.11100928	31.2	0.04221249
31.3	0.08486449	31.3	0.11214027	31.3	0.04314114
31.4	0.08595147	31.4	0.1132778	31.4	0.04408404
31.5	0.0870472	31.5	0.11442187	31.5	0.04504127
31.6	0.0881517	31.6	0.11557247	31.6	0.04601293
31.7	0.08926498	31.7	0.1167296	31.7	0.0469991
31.8	0.09038704	31.8	0.11789325	31.8	0.04799985
31.9	0.0915179	31.9	0.11906343	31.9	0.04901528
32	0.09265757	32	0.12024013	32	0.05004547
32.1	0.09380606	32.1	0.12142333	32.1	0.05109049
32.2	0.09496338	32.2	0.12261304	32.2	0.05215041
32.3	0.09612954	32.3	0.12380926	32.3	0.05322532
32.4	0.09730454	32.4	0.12501196	32.4	0.05431528
32.5	0.09848839	32.5	0.12622116	32.5	0.05542038
32.6	0.09968111	32.6	0.12743683	32.6	0.05654066
32.7	0.10088269	32.7	0.12865898	32.7	0.05767621
32.8	0.10209314	32.8	0.1298876	32.8	0.05882709
32.9	0.10331246	32.9	0.13112268	32.9	0.05999335
33	0.10454067	33	0.13236421	33	0.06117507
33.1	0.10577777	33.1	0.13361219	33.1	0.06237229
33.2	0.10702376	33.2	0.1348666	33.2	0.06358508
33.3	0.10827864	33.3	0.13612744	33.3	0.06481349
33.4	0.10954241	33.4	0.13739471	33.4	0.06605757
33.5	0.11081509	33.5	0.13866838	33.5	0.06731737
33.6	0.11209666	33.6	0.13994845	33.6	0.06859294
33.7	0.11338713	33.7	0.14123492	33.7	0.06988433
33.8	0.11468651	33.8	0.14252777	33.8	0.07119157
33.9	0.11599478	33.9	0.14382699	33.9	0.07251472
34	0.11731196	34	0.14513258	34	0.0738538
34.1	0.11863803	34.1	0.14644451	34.1	0.07520885
34.2	0.11997301	34.2	0.14776279	34.2	0.07657992
34.3	0.12131687	34.3	0.1490874	34.3	0.07796702
34.4	0.12266963	34.4	0.15041833	34.4	0.0793702
34.5	0.12403128	34.5	0.15175556	34.5	0.08078947
34.6	0.12540181	34.6	0.15309909	34.6	0.08222487
34.7	0.12678122	34.7	0.1544489	34.7	0.08367641
34.8	0.1281695	34.8	0.15580498	34.8	0.08514411
34.9	0.12956665	34.9	0.15716732	34.9	0.086628
35	0.13097267	35	0.15853591	35	0.08812809

35.1	0.13238754	35.1	0.15991072	35.1	0.08964439
35.2	0.13381126	35.2	0.16129176	35.2	0.09117691
35.3	0.13524382	35.3	0.162679	35.3	0.09272566
35.4	0.13668521	35.4	0.16407243	35.4	0.09429065
35.5	0.13813542	35.5	0.16547204	35.5	0.09587187
35.6	0.13959445	35.6	0.16687781	35.6	0.09746934
35.7	0.14106228	35.7	0.16828973	35.7	0.09908304
35.8	0.1425389	35.8	0.16970778	35.8	0.10071298
35.9	0.1440243	35.9	0.17113195	35.9	0.10235915
36	0.14551847	36	0.17256222	36	0.10402154
36.1	0.14702139	36.1	0.17399858	36.1	0.10570014
36.2	0.14853306	36.2	0.175441	36.2	0.10739493
36.3	0.15005346	36.3	0.17688948	36.3	0.1091059
36.4	0.15158257	36.4	0.178344	36.4	0.11083303
36.5	0.15312038	36.5	0.17980454	36.5	0.11257631
36.6	0.15466688	36.6	0.18127108	36.6	0.11433569
36.7	0.15622204	36.7	0.18274361	36.7	0.11611117
36.8	0.15778586	36.8	0.18422211	36.8	0.1179027
36.9	0.15935831	36.9	0.18570656	36.9	0.11971027
37	0.16093938	37	0.18719694	37	0.12153384
37.1	0.16252905	37.1	0.18869324	37.1	0.12337336
37.2	0.1641273	37.2	0.19019543	37.2	0.12522882
37.3	0.16573412	37.3	0.1917035	37.3	0.12710015
37.4	0.16734947	37.4	0.19321743	37.4	0.12898733
37.5	0.16897335	37.5	0.1947372	37.5	0.1308903
37.6	0.17060572	37.6	0.19626279	37.6	0.13280901
37.7	0.17224658	37.7	0.19779418	37.7	0.13474343
37.8	0.17389589	37.8	0.19933135	37.8	0.13669349
37.9	0.17555364	37.9	0.20087428	37.9	0.13865915
38	0.1772198	38	0.20242295	38	0.14064034
38.1	0.17889434	38.1	0.20397734	38.1	0.142637
38.2	0.18057725	38.2	0.20553743	38.2	0.14464907
38.3	0.1822685	38.3	0.20710319	38.3	0.1466765
38.4	0.18396806	38.4	0.20867461	38.4	0.14871921
38.5	0.1856759	38.5	0.21025167	38.5	0.15077713
38.6	0.18739201	38.6	0.21183434	38.6	0.1528502
38.7	0.18911635	38.7	0.21342259	38.7	0.15493834
38.8	0.1908489	38.8	0.21501642	38.8	0.15704147
38.9	0.19258962	38.9	0.21661579	38.9	0.15915952
39	0.1943385	39	0.21822068	39	0.16129242
39.1	0.19609549	39.1	0.21983107	39.1	0.16344006
39.2	0.19786058	39.2	0.22144694	39.2	0.16560239
39.3	0.19963372	39.3	0.22306826	39.3	0.1677793
39.4	0.2014149	39.4	0.22469501	39.4	0.16997071
39.5	0.20320407	39.5	0.22632717	39.5	0.17217652
39.6	0.20500121	39.6	0.22796471	39.6	0.17439666

39.7	0.20680628	39.7	0.2296076	39.7	0.17663102
39.8	0.20861925	39.8	0.23125583	39.8	0.1788795
39.9	0.21044009	39.9	0.23290936	39.9	0.18114201
40	0.212226877	40	0.23456817	40	0.18341845
40.1	0.21410524	40.1	0.23623225	40.1	0.18570871
40.2	0.21594948	40.2	0.23790155	40.2	0.1880127
40.3	0.21780144	40.3	0.23957606	40.3	0.19033029
40.4	0.2196611	40.4	0.24125575	40.4	0.1926614
40.5	0.22152842	40.5	0.2429406	40.5	0.1950059
40.6	0.22340335	40.6	0.24463057	40.6	0.19736369
40.7	0.22528586	40.7	0.24632564	40.7	0.19973464
40.8	0.22717592	40.8	0.24802579	40.8	0.20211866
40.9	0.22907348	40.9	0.24973098	40.9	0.20451561
41	0.23097851	41	0.2514412	41	0.20692538
41.1	0.23289097	41.1	0.2531564	41.1	0.20934785
41.2	0.23481081	41.2	0.25487658	41.2	0.2117829
41.3	0.23673799	41.3	0.25660169	41.3	0.2142304
41.4	0.23867248	41.4	0.25833171	41.4	0.21669022
41.5	0.24061424	41.5	0.26006661	41.5	0.21916225
41.6	0.24256321	41.6	0.26180636	41.6	0.22164635
41.7	0.24451936	41.7	0.26355094	41.7	0.22414238
41.8	0.24648265	41.8	0.26530031	41.8	0.22665023
41.9	0.24845303	41.9	0.26705445	41.9	0.22916975
42	0.25043045	42	0.26881332	42	0.23170082
42.1	0.25241488	42.1	0.27057691	42.1	0.23424328
42.2	0.25440627	42.2	0.27234517	42.2	0.23679702
42.3	0.25640457	42.3	0.27411808	42.3	0.23936188
42.4	0.25840974	42.4	0.27589561	42.4	0.24193773
42.5	0.26042173	42.5	0.27767773	42.5	0.24452442
42.6	0.2624405	42.6	0.2794644	42.6	0.24712182
42.7	0.26446599	42.7	0.2812556	42.7	0.24972978
42.8	0.26649816	42.8	0.2830513	42.8	0.25234814
42.9	0.26853696	42.9	0.28485146	42.9	0.25497678
43	0.27058234	43	0.28665606	43	0.25761553
43.1	0.27263426	43.1	0.28846506	43.1	0.26026425
43.2	0.27469266	43.2	0.29027843	43.2	0.26292279
43.3	0.2767575	43.3	0.29209614	43.3	0.265591
43.4	0.27882872	43.4	0.29391816	43.4	0.26826873
43.5	0.28090628	43.5	0.29574446	43.5	0.27095581
43.6	0.28299011	43.6	0.297575	43.6	0.27365211
43.7	0.28508018	43.7	0.29940975	43.7	0.27635746
43.8	0.28717642	43.8	0.30124868	43.8	0.2790717
43.9	0.28927879	43.9	0.30309175	43.9	0.28179469
44	0.29138724	44	0.30493894	44	0.28452626
44.1	0.2935017	44.1	0.30679021	44.1	0.28726625
44.2	0.29562213	44.2	0.30864552	44.2	0.29001451

44.3	0.29774848	44.3	0.31050485	44.3	0.29277087
44.4	0.29988068	44.4	0.31236816	44.4	0.29553517
44.5	0.30201868	44.5	0.31423541	44.5	0.29830726
44.6	0.30416243	44.6	0.31610657	44.6	0.30108697
44.7	0.30631187	44.7	0.31798161	44.7	0.30387413
44.8	0.30846695	44.8	0.3198605	44.8	0.30666858
44.9	0.31062761	44.9	0.32174319	44.9	0.30947017
45	0.31279379	45	0.32362966	45	0.31227872
45.1	0.31496544	45.1	0.32551987	45.1	0.31509407
45.2	0.3171425	45.2	0.32741378	45.2	0.31791605
45.3	0.3193249	45.3	0.32931136	45.3	0.3207445
45.4	0.3215126	45.4	0.33121258	45.4	0.32357925
45.5	0.32370553	45.5	0.3331174	45.5	0.32642014
45.6	0.32590363	45.6	0.33502577	45.6	0.32926699
45.7	0.32810685	45.7	0.33693768	45.7	0.33211964
45.8	0.33031513	45.8	0.33885308	45.8	0.33497793
45.9	0.3325284	45.9	0.34077193	45.9	0.33784167
46	0.3347466	46	0.34269421	46	0.34071072
46.1	0.33696968	46.1	0.34461986	46.1	0.34358489
46.2	0.33919757	46.2	0.34654887	46.2	0.34646402
46.3	0.34143022	46.3	0.34848118	46.3	0.34934793
46.4	0.34366755	46.4	0.35041677	46.4	0.35223647
46.5	0.34590951	46.5	0.35235559	46.5	0.35512946
46.6	0.34815604	46.6	0.35429762	46.6	0.35802673
46.7	0.35040707	46.7	0.35624281	46.7	0.36092812
46.8	0.35266255	46.8	0.35819112	46.8	0.36383345
46.9	0.35492239	46.9	0.36014252	46.9	0.36674255
47	0.35718656	47	0.36209697	47	0.36965526
47.1	0.35945497	47.1	0.36405444	47.1	0.37257141
47.2	0.36172757	47.2	0.36601488	47.2	0.37549082
47.3	0.36400429	47.3	0.36797825	47.3	0.37841333
47.4	0.36628507	47.4	0.36994453	47.4	0.38133878
47.5	0.36856983	47.5	0.37191366	47.5	0.38426698
47.6	0.37085853	47.6	0.37388562	47.6	0.38719779
47.7	0.37315109	47.7	0.37586037	47.7	0.39013101
47.8	0.37544744	47.8	0.37783785	47.8	0.3930665
47.9	0.37774752	47.9	0.37981805	47.9	0.39600408
48	0.38005126	48	0.38180091	48	0.39894358
48.1	0.3823586	48.1	0.38378641	48.1	0.40188484
48.2	0.38466948	48.2	0.38577449	48.2	0.40482769
48.3	0.38698381	48.3	0.38776512	48.3	0.40777197
48.4	0.38930154	48.4	0.38975827	48.4	0.41071751
48.5	0.3916226	48.5	0.39175389	48.5	0.41366414
48.6	0.39394692	48.6	0.39375194	48.6	0.41661171
48.7	0.39627443	48.7	0.39575238	48.7	0.41956004
48.8	0.39860507	48.8	0.39775518	48.8	0.42250898

48.9	0.40093876	48.9	0.3997603	48.9	0.42545836
49	0.40327544	49	0.40176768	49	0.42840801
49.1	0.40561504	49.1	0.4037773	49.1	0.43135778
49.2	0.40795749	49.2	0.40578912	49.2	0.43430751
49.3	0.41030272	49.3	0.40780309	49.3	0.43725704
49.4	0.41265067	49.4	0.40981917	49.4	0.4402062
49.5	0.41500125	49.5	0.41183732	49.5	0.44315483
49.6	0.41735441	49.6	0.41385751	49.6	0.44610279
49.7	0.41971007	49.7	0.41587969	49.7	0.4490499
49.8	0.42206817	49.8	0.41790382	49.8	0.45199602
49.9	0.42442862	49.9	0.41992986	49.9	0.45494098
50	0.42679137	50	0.42195777	50	0.45788464
50.1	0.42915634	50.1	0.42398751	50.1	0.46082683
50.2	0.43152347	50.2	0.42601904	50.2	0.46376741
50.3	0.43389267	50.3	0.42805232	50.3	0.46670621
50.4	0.43626388	50.4	0.4300873	50.4	0.4696431
50.5	0.43863704	50.5	0.43212394	50.5	0.47257791
50.6	0.44101205	50.6	0.43416221	50.6	0.4755105
50.7	0.44338887	50.7	0.43620206	50.7	0.47844072
50.8	0.44576741	50.8	0.43824345	50.8	0.48136842
50.9	0.4481476	50.9	0.44028634	50.9	0.48429345
51	0.45052938	51	0.44233068	51	0.48721566
51.1	0.45291266	51.1	0.44437644	51.1	0.49013492
51.2	0.45529738	51.2	0.44642357	51.2	0.49305107
51.3	0.45768347	51.3	0.44847204	51.3	0.49596397
51.4	0.46007085	51.4	0.45052179	51.4	0.49887348
51.5	0.46245945	51.5	0.45257279	51.5	0.50177946
51.6	0.4648492	51.6	0.454625	51.6	0.50468176
51.7	0.46724003	51.7	0.45667837	51.7	0.50758026
51.8	0.46963187	51.8	0.45873286	51.8	0.5104748
51.9	0.47202463	51.9	0.46078843	51.9	0.51336526
52	0.47441826	52	0.46284504	52	0.51625149
52.1	0.47681267	52.1	0.46490264	52.1	0.51913337
52.2	0.4792078	52.2	0.4669612	52.2	0.52201076
52.3	0.48160357	52.3	0.46902066	52.3	0.52488352
52.4	0.48399991	52.4	0.47108099	52.4	0.52775152
52.5	0.48639675	52.5	0.47314215	52.5	0.53061465
52.6	0.48879401	52.6	0.47520409	52.6	0.53347275
52.7	0.49119162	52.7	0.47726676	52.7	0.53632571
52.8	0.49358951	52.8	0.47933014	52.8	0.53917341
52.9	0.4959876	52.9	0.48139416	52.9	0.54201571
53	0.49838583	53	0.4834588	53	0.54485249
53.1	0.50078411	53.1	0.48552401	53.1	0.54768363
53.2	0.50318238	53.2	0.48758974	53.2	0.55050901
53.3	0.50558057	53.3	0.48965596	53.3	0.5533285
53.4	0.5079786	53.4	0.49172261	53.4	0.55614199

53.5	0.5103764	53.5	0.49378967	53.5	0.55894936
53.6	0.51277389	53.6	0.49585707	53.6	0.56175049
53.7	0.515171	53.7	0.49792479	53.7	0.56454527
53.8	0.51756766	53.8	0.49999278	53.8	0.56733358
53.9	0.51996381	53.9	0.50206099	53.9	0.57011532
54	0.52235935	54	0.50412938	54	0.57289036
54.1	0.52475423	54.1	0.50619791	54.1	0.5756586
54.2	0.52714836	54.2	0.50826653	54.2	0.57841993
54.3	0.52954169	54.3	0.51033521	54.3	0.58117425
54.4	0.53193412	54.4	0.5124039	54.4	0.58392144
54.5	0.5343256	54.5	0.51447256	54.5	0.5866614
54.6	0.53671605	54.6	0.51654113	54.6	0.58939404
54.7	0.5391054	54.7	0.51860959	54.7	0.59211924
54.8	0.54149356	54.8	0.52067788	54.8	0.5948369
54.9	0.54388049	54.9	0.52274597	54.9	0.59754694
55	0.54626609	55	0.52481381	55	0.60024924
55.1	0.5486503	55.1	0.52688135	55.1	0.60294371
55.2	0.55103305	55.2	0.52894856	55.2	0.60563026
55.3	0.55341426	55.3	0.53101539	55.3	0.60830879
55.4	0.55579387	55.4	0.53308179	55.4	0.61097922
55.5	0.5581718	55.5	0.53514773	55.5	0.61364144
55.6	0.56054797	55.6	0.53721316	55.6	0.61629537
55.7	0.56292233	55.7	0.53927804	55.7	0.61894092
55.8	0.5652948	55.8	0.54134232	55.8	0.62157801
55.9	0.5676653	55.9	0.54340597	55.9	0.62420654
56	0.57003376	56	0.54546893	56	0.62682644
56.1	0.57240013	56.1	0.54753117	56.1	0.62943762
56.2	0.57476431	56.2	0.54959263	56.2	0.63204
56.3	0.57712625	56.3	0.55165329	56.3	0.63463349
56.4	0.57948588	56.4	0.55371309	56.4	0.63721803
56.5	0.58184312	56.5	0.55577199	56.5	0.63979353
56.6	0.5841979	56.6	0.55782996	56.6	0.64235992
56.7	0.58655015	56.7	0.55988694	56.7	0.64491712
56.8	0.58889981	56.8	0.56194289	56.8	0.64746506
56.9	0.5912468	56.9	0.56399777	56.9	0.65000367
57	0.59359106	57	0.56605154	57	0.65253288
57.1	0.59593252	57.1	0.56810415	57.1	0.65505261
57.2	0.5982711	57.2	0.57015556	57.2	0.6575628
57.3	0.60060674	57.3	0.57220573	57.3	0.66006339
57.4	0.60293936	57.4	0.57425462	57.4	0.6625543
57.5	0.60526892	57.5	0.57630217	57.5	0.66503548
57.6	0.60759532	57.6	0.57834836	57.6	0.66750687
57.7	0.60991851	57.7	0.58039313	57.7	0.66996839
57.8	0.61223841	57.8	0.58243645	57.8	0.67242
57.9	0.61455497	57.9	0.58447827	57.9	0.67486163
58	0.61686811	58	0.58651855	58	0.67729322

58.1	0.61917777	58.1	0.58855724	58.1	0.67971473
58.2	0.62148387	58.2	0.59059431	58.2	0.6821261
58.3	0.62378636	58.3	0.5926297	58.3	0.68452726
58.4	0.62608517	58.4	0.59466339	58.4	0.68691819
58.5	0.62838022	58.5	0.59669532	58.5	0.68929881
58.6	0.63067146	58.6	0.59872545	58.6	0.69166909
58.7	0.63295882	58.7	0.60075375	58.7	0.69402897
58.8	0.63524223	58.8	0.60278016	58.8	0.69637841
58.9	0.63752163	58.9	0.60480465	58.9	0.69871737
59	0.63979696	59	0.60682718	59	0.70104579
59.1	0.64206815	59.1	0.6088477	59.1	0.70336365
59.2	0.64433513	59.2	0.61086616	59.2	0.70567089
59.3	0.64659784	59.3	0.61288254	59.3	0.70796747
59.4	0.64885622	59.4	0.61489678	59.4	0.71025337
59.5	0.65111021	59.5	0.61690885	59.5	0.71252853
59.6	0.65335974	59.6	0.6189187	59.6	0.71479294
59.7	0.65560475	59.7	0.6209263	59.7	0.71704654
59.8	0.65784517	59.8	0.62293159	59.8	0.7192893
59.9	0.66008095	59.9	0.62493454	59.9	0.7215212
60	0.66231203	60	0.62693511	60	0.72374221
60.1	0.66453833	60.1	0.62893325	60.1	0.72595228
60.2	0.66675981	60.2	0.63092893	60.2	0.7281514
60.3	0.6689764	60.3	0.6329221	60.3	0.73033953
60.4	0.67118803	60.4	0.63491272	60.4	0.73251666
60.5	0.67339466	60.5	0.63690075	60.5	0.73468275
60.6	0.67559621	60.6	0.63888615	60.6	0.73683778
60.7	0.67779264	60.7	0.64086888	60.7	0.73898172
60.8	0.67998387	60.8	0.6428489	60.8	0.74111457
60.9	0.68216986	60.9	0.64482617	60.9	0.74323629
61	0.68435054	61	0.64680064	61	0.74534686
61.1	0.68652586	61.1	0.64877228	61.1	0.74744628
61.2	0.68869576	61.2	0.65074105	61.2	0.74953451
61.3	0.69086018	61.3	0.6527069	61.3	0.75161155
61.4	0.69301906	61.4	0.65466979	61.4	0.75367738
61.5	0.69517235	61.5	0.6566297	61.5	0.75573198
61.6	0.69732	61.6	0.65858656	61.6	0.75777535
61.7	0.69946194	61.7	0.66054036	61.7	0.75980747
61.8	0.70159811	61.8	0.66249103	61.8	0.76182834
61.9	0.70372848	61.9	0.66443856	61.9	0.76383793
62	0.70585297	62	0.66638289	62	0.76583625
62.1	0.70797154	62.1	0.66832399	62.1	0.76782328
62.2	0.71008414	62.2	0.67026181	62.2	0.76979903
62.3	0.7121907	62.3	0.67219633	62.3	0.77176348
62.4	0.71429118	62.4	0.67412749	62.4	0.77371662
62.5	0.71638553	62.5	0.67605526	62.5	0.77565847
62.6	0.71847368	62.6	0.67797961	62.6	0.77758901

62.7	0.7205556	62.7	0.67990048	62.7	0.77950825
62.8	0.72263122	62.8	0.68181785	62.8	0.78141617
62.9	0.7247005	62.9	0.68373168	62.9	0.7833128
63	0.72676339	63	0.68564192	63	0.78519811
63.1	0.72881983	63.1	0.68754855	63.1	0.78707213
63.2	0.73086979	63.2	0.68945151	63.2	0.78893485
63.3	0.7329132	63.3	0.69135078	63.3	0.79078627
63.4	0.73495002	63.4	0.69324631	63.4	0.7926264
63.5	0.7369802	63.5	0.69513807	63.5	0.79445526
63.6	0.73900369	63.6	0.69702601	63.6	0.79627283
63.7	0.74102045	63.7	0.69891011	63.7	0.79807914
63.8	0.74303043	63.8	0.70079033	63.8	0.7998742
63.9	0.74503358	63.9	0.70266662	63.9	0.801658
64	0.74702986	64	0.70453895	64	0.80343056
64.1	0.74901921	64.1	0.70640729	64.1	0.8051919
64.2	0.75100161	64.2	0.70827159	64.2	0.80694203
64.3	0.75297699	64.3	0.71013183	64.3	0.80868095
64.4	0.75494532	64.4	0.71198796	64.4	0.81040869
64.5	0.75690655	64.5	0.71383994	64.5	0.81212526
64.6	0.75886064	64.6	0.71568775	64.6	0.81383067
64.7	0.76080755	64.7	0.71753134	64.7	0.81552494
64.8	0.76274723	64.8	0.71937069	64.8	0.81720808
64.9	0.76467964	64.9	0.72120574	64.9	0.81888012
65	0.76660475	65	0.72303648	65	0.82054108
65.1	0.76852251	65.1	0.72486286	65.1	0.82219096
65.2	0.77043287	65.2	0.72668484	65.2	0.8238298
65.3	0.77233581	65.3	0.7285024	65.3	0.82545762
65.4	0.77423127	65.4	0.7303155	65.4	0.82707443
65.5	0.77611923	65.5	0.7321241	65.5	0.82868026
65.6	0.77799964	65.6	0.73392817	65.6	0.83027512
65.7	0.77987246	65.7	0.73572768	65.7	0.83185906
65.8	0.78173767	65.8	0.73752258	65.8	0.83343208
65.9	0.78359521	65.9	0.73931286	65.9	0.83499421
66	0.78544506	66	0.74109846	66	0.83654548
66.1	0.78728718	66.1	0.74287937	66.1	0.83808592
66.2	0.78912153	66.2	0.74465553	66.2	0.83961555
66.3	0.79094808	66.3	0.74642694	66.3	0.8411344
66.4	0.79276679	66.4	0.74819354	66.4	0.8426425
66.5	0.79457763	66.5	0.7499553	66.5	0.84413987
66.6	0.79638057	66.6	0.7517122	66.6	0.84562655
66.7	0.79817558	66.7	0.7534642	66.7	0.84710257
66.8	0.79996261	66.8	0.75521127	66.8	0.84856795
66.9	0.80174165	66.9	0.75695338	66.9	0.85002273
67	0.80351265	67	0.75869049	67	0.85146694
67.1	0.8052756	67.1	0.76042257	67.1	0.8529006
67.2	0.80703045	67.2	0.76214959	67.2	0.85432376

67.3	0.80877718	67.3	0.76387153	67.3	0.85573645
67.4	0.81051575	67.4	0.76558834	67.4	0.8571387
67.5	0.81224615	67.5	0.76729999	67.5	0.85853054
67.6	0.81396834	67.6	0.76900647	67.6	0.85991201
67.7	0.8156823	67.7	0.77070773	67.7	0.86128314
67.8	0.817388	67.8	0.77240374	67.8	0.86264397
67.9	0.8190854	67.9	0.77409448	67.9	0.86399454
68	0.82077449	68	0.77577992	68	0.86533488
68.1	0.82245525	68.1	0.77746002	68.1	0.86666503
68.2	0.82412764	68.2	0.77913475	68.2	0.86798503
68.3	0.82579163	68.3	0.78080409	68.3	0.86929491
68.4	0.82744722	68.4	0.78246801	68.4	0.87059471
68.5	0.82909437	68.5	0.78412648	68.5	0.87188447
68.6	0.83073307	68.6	0.78577947	68.6	0.87316423
68.7	0.83236328	68.7	0.78742694	68.7	0.87443403
68.8	0.833985	68.8	0.78906888	68.8	0.87569391
68.9	0.83559819	68.9	0.79070526	68.9	0.87694391
69	0.83720283	69	0.79233604	69	0.87818407
69.1	0.83879892	69.1	0.7939612	69.1	0.87941443
69.2	0.84038642	69.2	0.79558071	69.2	0.88063503
69.3	0.84196532	69.3	0.79719454	69.3	0.88184591
69.4	0.8435356	69.4	0.79880267	69.4	0.88304712
69.5	0.84509725	69.5	0.80040507	69.5	0.88423869
69.6	0.84665024	69.6	0.80200172	69.6	0.88542068
69.7	0.84819456	69.7	0.80359258	69.7	0.88659311
69.8	0.84973019	69.8	0.80517764	69.8	0.88775605
69.9	0.85125713	69.9	0.80675686	69.9	0.88890952
70	0.85277534	70	0.80833022	70	0.89005357
70.1	0.85428483	70.1	0.8098977	70.1	0.89118825
70.2	0.85578557	70.2	0.81145926	70.2	0.8923136
70.3	0.85727755	70.3	0.81301489	70.3	0.89342966
70.4	0.85876076	70.4	0.81456456	70.4	0.89453648
70.5	0.86023519	70.5	0.81610824	70.5	0.89563411
70.6	0.86170082	70.6	0.81764592	70.6	0.89672258
70.7	0.86315765	70.7	0.81917756	70.7	0.89780195
70.8	0.86460567	70.8	0.82070315	70.8	0.89887226
70.9	0.86604486	70.9	0.82222266	70.9	0.89993356
71	0.86747521	71	0.82373607	71	0.90098588
71.1	0.86889672	71.1	0.82524334	71.1	0.90202929
71.2	0.87030938	71.2	0.82674448	71.2	0.90306381
71.3	0.87171318	71.3	0.82823944	71.3	0.90408951
71.4	0.87310812	71.4	0.8297282	71.4	0.90510643
71.5	0.87449418	71.5	0.83121075	71.5	0.90611461
71.6	0.87587136	71.6	0.83268707	71.6	0.90711409
71.7	0.87723966	71.7	0.83415713	71.7	0.90810494
71.8	0.87859907	71.8	0.8356209	71.8	0.90908719

71.9	0.87994959	71.9	0.83707838	71.9	0.91006089
72	0.88129121	72	0.83852954	72	0.91102609
72.1	0.88262393	72.1	0.83997435	72.1	0.91198284
72.2	0.88394775	72.2	0.84141281	72.2	0.91293119
72.3	0.88526266	72.3	0.84284488	72.3	0.91387117
72.4	0.88656867	72.4	0.84427055	72.4	0.91480285
72.5	0.88786577	72.5	0.8456898	72.5	0.91572626
72.6	0.88915397	72.6	0.84710262	72.6	0.91664146
72.7	0.89043325	72.7	0.84850897	72.7	0.9175485
72.8	0.89170363	72.8	0.84990885	72.8	0.91844741
72.9	0.89296511	72.9	0.85130223	72.9	0.91933826
73	0.89421768	73	0.85268911	73	0.92022108
73.1	0.89546135	73.1	0.85406945	73.1	0.92109594
73.2	0.89669612	73.2	0.85544324	73.2	0.92196287
73.3	0.897922	73.3	0.85681047	73.3	0.92282192
73.4	0.89913899	73.4	0.85817112	73.4	0.92367314
73.5	0.90034709	73.5	0.85952516	73.5	0.92451659
73.6	0.9015463	73.6	0.8608726	73.6	0.9253523
73.7	0.90273665	73.7	0.8622134	73.7	0.92618034
73.8	0.90391812	73.8	0.86354756	73.8	0.92700073
73.9	0.90509073	73.9	0.86487505	73.9	0.92781355
74	0.90625449	74	0.86619587	74	0.92861883
74.1	0.9074094	74.1	0.86751	74.1	0.92941662
74.2	0.90855547	74.2	0.86881742	74.2	0.93020697
74.3	0.90969271	74.3	0.87011812	74.3	0.93098993
74.4	0.91082112	74.4	0.87141208	74.4	0.93176554
74.5	0.91194073	74.5	0.8726993	74.5	0.93253387
74.6	0.91305153	74.6	0.87397975	74.6	0.93329494
74.7	0.91415355	74.7	0.87525343	74.7	0.93404882
74.8	0.91524678	74.8	0.87652032	74.8	0.93479555
74.9	0.91633125	74.9	0.87778041	74.9	0.93553518
75	0.91740696	75	0.87903369	75	0.93626776
75.1	0.91847394	75.1	0.88028014	75.1	0.93699334
75.2	0.91953218	75.2	0.88151976	75.2	0.93771195
75.3	0.92058171	75.3	0.88275253	75.3	0.93842366
75.4	0.92162255	75.4	0.88397844	75.4	0.93912851
75.5	0.92265469	75.5	0.88519748	75.5	0.93982655
75.6	0.92367817	75.6	0.88640964	75.6	0.94051782
75.7	0.924693	75.7	0.88761492	75.7	0.94120238
75.8	0.92569919	75.8	0.88881329	75.8	0.94188027
75.9	0.92669676	75.9	0.89000475	75.9	0.94255154
76	0.92768573	76	0.89118929	76	0.94321623
76.1	0.92866611	76.1	0.89236691	76.1	0.9438744
76.2	0.92963793	76.2	0.89353759	76.2	0.94452609
76.3	0.93060121	76.3	0.89470132	76.3	0.94517135
76.4	0.93155595	76.4	0.8958581	76.4	0.94581022

76.5	0.93250219	76.5	0.89700793	76.5	0.94644276
76.6	0.93343995	76.6	0.89815078	76.6	0.947069
76.7	0.93436924	76.7	0.89928666	76.7	0.947689
76.8	0.93529008	76.8	0.90041556	76.8	0.94830281
76.9	0.9362025	76.9	0.90153747	76.9	0.94891046
77	0.93710653	77	0.90265238	77	0.94951201
77.1	0.93800217	77.1	0.9037603	77.1	0.9501075
77.2	0.93888946	77.2	0.90486121	77.2	0.95069698
77.3	0.93976843	77.3	0.90595511	77.3	0.9512805
77.4	0.94063908	77.4	0.90704199	77.4	0.95185809
77.5	0.94150146	77.5	0.90812186	77.5	0.95242981
77.6	0.94235557	77.6	0.9091947	77.6	0.9529957
77.7	0.94320146	77.7	0.91026051	77.7	0.95355581
77.8	0.94403914	77.8	0.91131929	77.8	0.95411017
77.9	0.94486865	77.9	0.91237104	77.9	0.95465885
78	0.94569	78	0.91341574	78	0.95520188
78.1	0.94650323	78.1	0.91445341	78.1	0.9557393
78.2	0.94730836	78.2	0.91548403	78.2	0.95627117
78.3	0.94810542	78.3	0.91650761	78.3	0.95679752
78.4	0.94889445	78.4	0.91752415	78.4	0.9573184
78.5	0.94967546	78.5	0.91853363	78.5	0.95783386
78.6	0.95044849	78.6	0.91953607	78.6	0.95834393
78.7	0.95121357	78.7	0.92053146	78.7	0.95884867
78.8	0.95197073	78.8	0.9215198	78.8	0.95934811
78.9	0.95271999	78.9	0.92250109	78.9	0.9598423
79	0.9534614	79	0.92347533	79	0.96033128
79.1	0.95419498	79.1	0.92444252	79.1	0.9608151
79.2	0.95492076	79.2	0.92540266	79.2	0.9612938
79.3	0.95563878	79.3	0.92635576	79.3	0.96176741
79.4	0.95634906	79.4	0.92730181	79.4	0.96223599
79.5	0.95705165	79.5	0.92824082	79.5	0.96269958
79.6	0.95774657	79.6	0.92917279	79.6	0.96315821
79.7	0.95843386	79.7	0.93009773	79.7	0.96361194
79.8	0.95911355	79.8	0.93101562	79.8	0.96406079
79.9	0.95978567	79.9	0.93192649	79.9	0.96450482
80	0.96045027	80	0.93283033	80	0.96494406
80.1	0.96110738	80.1	0.93372715	80.1	0.96537856
80.2	0.96175702	80.2	0.93461694	80.2	0.96580835
80.3	0.96239925	80.3	0.93549972	80.3	0.96623348
80.4	0.96303409	80.4	0.9363755	80.4	0.96665399
80.5	0.96366158	80.5	0.93724427	80.5	0.96706992
80.6	0.96428175	80.6	0.93810604	80.6	0.96748131
80.7	0.96489466	80.7	0.93896081	80.7	0.96788819
80.8	0.96550032	80.8	0.93980861	80.8	0.96829061
80.9	0.96609878	80.9	0.94064942	80.9	0.96868861
81	0.96669009	81	0.94148326	81	0.96908222

81.1	0.96727427	81.1	0.94231014	81.1	0.96947149
81.2	0.96785136	81.2	0.94313006	81.2	0.96985646
81.3	0.96842141	81.3	0.94394303	81.3	0.97023716
81.4	0.96898446	81.4	0.94474905	81.4	0.97061363
81.5	0.96954053	81.5	0.94554815	81.5	0.9709859
81.6	0.97008969	81.6	0.94634033	81.6	0.97135403
81.7	0.97063195	81.7	0.94712559	81.7	0.97171804
81.8	0.97116737	81.8	0.94790395	81.8	0.97207798
81.9	0.97169599	81.9	0.94867541	81.9	0.97243388
82	0.97221784	82	0.94943999	82	0.97278577
82.1	0.97273297	82.1	0.9501977	82.1	0.9731337
82.2	0.97324143	82.2	0.95094855	82.2	0.9734777
82.3	0.97374324	82.3	0.95169255	82.3	0.97381781
82.4	0.97423845	82.4	0.95242972	82.4	0.97415406
82.5	0.97472712	82.5	0.95316006	82.5	0.97448649
82.6	0.97520927	82.6	0.95388358	82.6	0.97481514
82.7	0.97568495	82.7	0.95460031	82.7	0.97514003
82.8	0.97615421	82.8	0.95531024	82.8	0.97546122
82.9	0.97661709	82.9	0.95601341	82.9	0.97577873
83	0.97707363	83	0.95670982	83	0.97609259
83.1	0.97752387	83.1	0.95739948	83.1	0.97640285
83.2	0.97796786	83.2	0.95808241	83.2	0.97670953
83.3	0.97840565	83.3	0.95875863	83.3	0.97701267
83.4	0.97883727	83.4	0.95942814	83.4	0.9773123
83.5	0.97926278	83.5	0.96009097	83.5	0.97760847
83.6	0.97968222	83.6	0.96074714	83.6	0.97790119
83.7	0.98009562	83.7	0.96139665	83.7	0.97819051
83.8	0.98050305	83.8	0.96203953	83.8	0.97847646
83.9	0.98090454	83.9	0.96267578	83.9	0.97875907
84	0.98130013	84	0.96330544	84	0.97903837
84.1	0.98168988	84.1	0.96392852	84.1	0.9793144
84.2	0.98207383	84.2	0.96454502	84.2	0.97958719
84.3	0.98245203	84.3	0.96515499	84.3	0.97985676
84.4	0.98282451	84.4	0.96575842	84.4	0.98012316
84.5	0.98319134	84.5	0.96635535	84.5	0.98038642
84.6	0.98355255	84.6	0.96694578	84.6	0.98064655
84.7	0.98390819	84.7	0.96752975	84.7	0.98090361
84.8	0.98425831	84.8	0.96810726	84.8	0.98115761
84.9	0.98460295	84.9	0.96867835	84.9	0.98140859
85	0.98494217	85	0.96924303	85	0.98165657

Fuente: *Elaboración propia*