

UNIVERSIDAD INTERAMERICANA PARA EL DESARROLLO



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**CARACTERÍSTICAS TOXICOLÓGICAS Y RIESGO DE SALUD POR PLOMO EN
PAPA (*Solanum tuberosum*) EN EL PERSONAL DEL MERCADO MAYORISTA
SANTA ANITA OCTUBRE-2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL
QUIMICO FARMACEUTICO**

AUTORES:

**ALANIA ALVINO MAGALY LUZ
CABRERA IRIGOIN PERCY**

Asesor. Mg. Q.F. CHURANGO VALDEZ JAVIER

LIMA 2021

DEDICATORIA

A dios por guiar mi camino.

A mis padres por el amor y su apoyo incondicional, por animarme a conseguir mis metas y sobreponerme ante todo tipo de obstáculo.

A mi esposa e hijos por darme la fuerza y cariño para seguir adelante y poder cumplir mis metas.

A mis hermanos y primos por darme la fuerza y aliento de seguir adelante.

Percy

Mi padre el ser que más allá de su ignorancia siempre trato de encaminarme a algo superior a mis alcances, que hoy es una estrella en el cielo que guía mi camino y siempre será parte de mi corazón.

A mi hermana y su esposo que siempre me han apoyado en los momentos difíciles y en los buenos siempre estuviste ahí para un buen consejo o un buen jalón de orejas para lograr lo mejor.

Finalmente deseo dedicar esta tesis a la comunidad que pueda tener alcance para poder de una forma tomar conciencia o llevar a planos superiores para mejorar la humanidad.

Magaly Luz

AGRADECIMIENTO

Nuestro profundo agradecimiento al personal del sector papa del mercado mayorista de Santa Anita, por su colaboración, también por abrirnos las puertas y permitir el proceso de investigación de nuestra tesis.

De igual manera nuestra tremenda gratitud a nuestra alma mater Universidad Interamericana para el Desarrollo UNID, por todo el tiempo de enseñanza y guía en la carrera y apoyarnos para poder obtener el título en Farmacia y Bioquímica.

Finalmente queremos expresar el sincero agradecimiento a nuestro asesor Q.F. Mg. Churango Valdez Javier principal colaborador durante todo este proceso, quien, con su dirección, conocimiento, enseñanza permitió el desarrollo de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

Tabla de contenido

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCION	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2. Formulación del problema	5
1.2.1. Problema general	5
1.2.2. Problemas específicos	5
1.3. Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Justificación de la investigación	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.1 Antecedentes internacionales	7
2.1.2 Antecedentes nacionales	8
2.2. Bases teóricas.....	10
2.2.1. Metales pesados.	10
2.2.2. Plomo.	11
2.2.3. Propiedades fisicoquímicas.....	11
2.2.4. Fuentes contaminantes.....	11
2.2.5. Toxicocinética del plomo.....	13
2.2.6. Toxicodinámica del plomo.	14
2.2.7. Aspectos toxicológicos del plomo.....	15
2.2.7.1. Intoxicación aguda por plomo.....	15
2.2.7.2. Intoxicación crónica por plomo.....	16
2.2.7.3. Tratamiento.....	17
2.2.8. Definición de la papa.....	18
2.2.8.1. Variedades de papa.....	19

2.2.8.2. Composición de la papa	20
2.2.8.3. Producción y consumo de la papa	21
2.2.8.4. Plagas de la papa	22
2.3. Marco conceptual	24
2.4. Hipótesis.....	26
2.4.1. Hipótesis general.....	26
2.4.2. Hipótesis específica	26
2.5. Variables.....	27
2.5.1. Variable dependiente	27
2.5.2. Variable independiente.....	27
2.6. Operacionalización de variables.....	27
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	28
3.1. Tipo y nivel de investigación	28
3.2. Descripción del método y diseño	28
3.3. Población y muestra	29
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	30
CAPITULO IV: PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS	31
4.2. Prueba de hipótesis	44
4.2.1. Hipótesis general:.....	44
4.2.2. Hipótesis específica 1:	46
4.2.3. Hipótesis específica 2:	48
4.2.4. Hipótesis específica 3:	50
4.3 Discusión de los resultados	52
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones	54
5.1. Conclusiones.....	54
5.2. Recomendaciones	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
Anexos	58
Anexo 1. Matriz de consistencia	58
Anexo 2: Instrumento	59
Anexo 3. Data consolidada	64
Anexo 4. Cronograma de realización de la encuesta	66
Anexo 5. Testimonios fotográficos.....	67
Anexo 6. Juicio de expertos.....	72

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. “Características toxicológicas y riesgo de salud por plomo en papa (<i>Solanum tuberosum</i>) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021	27
Tabla 2. Frecuencia según edad.	31
Tabla 3. Distribución de datos según el rango de edades	32
Tabla 4. Distribución sobre el conocimiento sobre plomo en papa	33
Tabla 5. Distribución según el tipo de tubérculo que más manipulan	34
Tabla 6. Distribución según la frecuencia de manipulación del tubérculo	35
Tabla 7. Distribución según los síntomas manifestados por la manipulación de papa	36
Tabla 8. Distribución según los cambios en la visión	37
Tabla 9. Distribución según la prevalencia de enfermedades en la piel	38
Tabla 10. Distribución según información brindada a un dermatólogo sobre alguna afección en la piel	39
Tabla 11. Distribución según el uso de guantes para el desarrollo de sus actividades.	40
Tabla 12. Distribución según la frecuencia en la cual el trabajador acude al dermatólogo	41
Tabla 13. Distribución según la presencia de enfermedades dermatológicas en trabajadores encuestados	42
Tabla 14. Distribución según las medidas preventivas para evitar enfermedades de la piel	43
Tabla 15. Tienen conocimiento de los riesgos de salud causados por la intoxicación por plomo en papa (<i>Solanum tuberosum</i>) el personal del mercado mayorista de Santa Anita octubre-2021.	44
Tabla 16. Tienen conocimiento de los riesgos de salud causados por la intoxicación por plomo en papa (<i>Solanum tuberosum</i>) el personal del mercado mayorista de Santa Anita octubre-2021.	45
Tabla 17. Existe las características que presenta la contaminación por plomo en papa (<i>Solanum tuberosum</i>) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 son percibidas a simple vista.	46
Tabla 18. Existe las características que presenta la contaminación por plomo en papa (<i>Solanum tuberosum</i>) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 son percibidas a simple vista.	47
Tabla 19. Evalúan con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa (<i>Solanum tuberosum</i>) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.	48
Tabla 20. Evalúan con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa (<i>Solanum tuberosum</i>) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.	49
Tabla 21. Conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa (<i>Solanum tuberosum</i>) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.	50
Tabla 22. Conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa (<i>Solanum tuberosum</i>) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.	51

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Figura según edad.	31
Figura 2. Distribución de datos según el rango de edades	32
Figura 3. Distribución de datos según el conocimiento de la presencia de plomo en papa	33
Figura 4. Distribución según la manipulación del tubérculo	34
Figura 5. Distribución según la frecuencia de manipulación de papa	35
Figura 6. Distribución según los síntomas manifestados por la exposición a la papa	36
Figura 7. Distribución según los cambios presentados en la visión de los trabajadores	37
Figura 8. Distribución según la prevalencia de enfermedades en la piel	38
Figura 9. Distribución según lo comentado a un dermatólogo sobre alguna afección en la piel	39
Figura 10. Distribución según el uso de guantes para el desarrollo de sus actividades	40
Figura 11. Distribución según la frecuencia de visita de los trabajadores al dermatólogo	41
Figura 12. Distribución según la presencia de enfermedades dermatológicas	42
Figura 13. Distribución según las medidas preventivas para evitar enfermedades de la piel.	43

RESUMEN

La papa (*Solanum tuberosum*) y todas sus formas cultivadas es uno de los cultivos más importantes en la alimentación humana; al ocupar el quinto lugar entre los principales cultivos alimenticios del mundo, solamente superados por las gramíneas como: trigo, arroz, maíz y cebada.

El objetivo del presente estudio fue determinar los riesgos de salud causado por intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre - 2021.

Método, el estudio fue de tipo descriptivo, de enfoque cualitativo, diseño no experimental, de corte transversal, la muestra fue de 110 del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre - 2021.

La recolección de datos fue mediante encuestas que incluyo a factores demográficos, sociales, y de salud, y evaluar el nivel de conocimiento de los riesgos de salud causado por intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) de acuerdo a los datos obtenidos podemos mencionar que el 77% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 de su frecuencia diaria de la manipulación de la papa es de más de 5 horas, que el 60% del personal indica que ha manifestado algún síntoma después de la manipulación prolongada de papa siendo de cansancio y sueño, que el 90% del personal no ha presentado cambios en su visión por la manipulación de la papa, que el 92% no tiene conocimiento de los factores determinantes para la prevalencia de enfermedades de la piel por la manipulación de papa y nuestra conclusión el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre -2021 si cuentan con un nivel de conocimiento sobre los riesgos de salud causado por intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*).

Palabras claves. Riesgo de salud, toxicidad, plomo, papa.

ABSTRACT

The potato (*Solanum tuberosum*) and all its cultivated forms are one of the most important crops in human consumption; by occupying the fifth place among the main food crops in the world, only surpassed by grasses such as: wheat, rice, corn and barley.

The objective of the present study was to determine the health risks caused by lead poisoning in potato (*Solanum tuberosum*) in the personnel of the Santa Anita wholesale market October -2021. Method, the study was descriptive, qualitative approach, non-experimental design, cross-sectional, the sample consisted of 110 personnel from the Santa Anita wholesale market October - 2021.

The data collection was through surveys that included demographic, social, and health factors, and to evaluate the level of knowledge of the health risks caused by lead poisoning in potato (*Solanum tuberosum*) according to the data obtained, we can mention that 77% of the staff of the Santa Anita wholesale market October-2021 of their daily frequency of potato handlings more than 5 hours, which 60% of the staff indicates that they have manifested any symptoms after prolonged handling of potatoes being of fatigue and sleep, that 90% of the personnel have not presented changes in their vision due to the manipulation of the potato, that 92% have no knowledge of the determining factors for the prevalence of skin diseases due to the manipulation of potatoes and our conclusion the staff of the wholesale market Santa Anita October -2021 if they have a level of knowledge about the health risks caused by lead poisoning in potato (*Solanum tuberosum*).

Keywords. Health risk, toxicity, lead, potato

INTRODUCCION

La papa (*Solanum tuberosum*) y todas sus formas cultivadas es uno de los cultivos más importantes en la alimentación humana; al ocupar el quinto lugar entre los principales cultivos alimenticios del mundo, solamente superados por las gramíneas como: trigo, arroz, maíz y cebada. En el Perú, el consumo anual de papa es de alrededor de 75 a 77 kilos por persona, siendo un alimento de gran valor nutricional, reconocido por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) como un alimento básico para la población mundial.

El discernimiento del contenido metálico en diversos tubérculos cultivados y comercializados en el Perú, principalmente la papa (*Solanum tuberosum*) puede ser una herramienta muy útil para diferenciar tubérculos producidos en una determinada zona garantizando así sus características y calidad. Asimismo, las diferencias en la acumulación de metales esenciales y tóxicos entre las partes comestibles y no comestibles de los tubérculos permiten ampliar los conocimientos actuales.

Por otro lado, las papas son bulbos esenciales en la dieta del ser humano y por ello la estimación de la ingesta metálica a través de los mismos puede resultar de gran interés. Desde un punto de vista toxicológico, contribuimos con información precisa estableciendo si los consumidores pueden estar expuestos o no a un riesgo.

La contaminación de los alimentos por diferentes xenobioticos repercute de forma notable en la salud del consumidor. La seguridad de los alimentos es una tarea fundamental en las mismas alcanzando importancia en el análisis y la evaluación de los riesgos en la salud de los seres vivos. Gran parte de la población tiene dentro de sus hábitos alimenticios el consumo de una gran variedad de productos agrícolas, los cuales pueden acumular en sus tejidos plomo. El plomo se acumula en la sangre, los huesos, células y afecta usualmente al hígado, los riñones y el sistema nervioso.

En general, los vegetales (principalmente las papas), los cereales y el pescado son los grupos de alimentos que más contribuyen a la ingesta de plomo. Las manifestaciones clínicas producidas como consecuencia de la toxicidad de este elemento están asociadas con una etiología que engloba una serie de enfermedades principalmente cardiovasculares y renales.

La acumulación de arsénico en vegetales está afectada por muchos factores, incluyendo las especies de plantas, el tipo de compuestos utilizados, los métodos de aplicación, las condiciones del suelo y la aplicación de fertilizantes. Siendo este elemento un tóxico ambiental y considerado cancerígeno para la salud humana.

Esta investigación tiene como finalidad dar a conocer las características toxicológicas y riesgo de salud por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 y de los datos obtenidos brindarlos a la comunidad.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

A nivel mundial la intoxicación por plomo es una problemática de salud pública dado que el plomo es considerado una sustancia toxica que se acumula en el organismo afectando muchos de los sistemas vitales del organismo; según la OMS no se determina aun, un nivel mínimo de exposición a dicho metal que no tenga efectos perjudiciales al ser humano. (OMS 2019).

A nivel latinoamericano según la OPS la problemática de la intoxicación por plomo en el 2017 provoco 1.06 millones de fallecimientos y 24,4 millones de años en relación a la discapacidad provocadas por la exposición al plomo, esto preocupa principalmente al aumento de niños con déficit intelectual ya que entre los órganos más afectados son la sangre, los huesos y el cerebro. (OPS 2019)

En el Perú se han hecho diversos estudios para analizar las distintas formas de intoxicación por plomo en papa, considerando que el Perú es el primer productor de papa en Latinoamérica, pero debido a las distintas actividades productoras que eliminan este metal toxico al ambiente nos hemos visto afectados en la salud tanto en humanos y animales. El plomo y otros metales tóxicos eliminados llegan a los suelos y alteran física y químicamente las plantas debido a la bioacumulación, de este modo el plomo ingresa a la cadena alimentaria. (Luna, Rodríguez 2016)

La región Lima no es ajena a estudios realizados dado a la preocupación de los índices presentados en estudios a niños de la provincia del Callao dado que consideraron el envenenamiento por plomo reduce la actividad económica y genera grandes costos económicos en atenciones médicas, aparte de la problemática económica también afecta el potencial cognitivo de los niños reflejándose claramente en sus actividades académicas. (Morales, Et al. 2017)

En la región Lima es una zona de distribución dado que la papa viene de distintas provincias como Cajamarca, Tarma, Huánuco, entre otros, uno de los principales centros de distribución es el mercado mayorista de Santa Anita donde ya se han realizado estudios de cuantificación de plomo en diversas variedades de papa dado que la intoxicación por plomo en papa en el cuerpo humano es tóxico debido a que estos no son biodegradables y se acumulan en los organismos vivos por lo que a niveles elevados de acumulación en sangre afecta el desarrollo y supervivencia del personal del mercado mayorista de Santa Anita y su familia. (López, Et al, 2020)

Entre los últimos años cabe estimar que no podremos encontrar algún ser humano que no tenga niveles de plomo en sangre no solo porque estamos expuestos directamente si no

por el ambiente en el cual nos desarrollamos, por los alimentos que consumimos o el agua el cual utilizamos; el plomo es uno de los primeros agentes de origen metales pesados responsable de enfermedades de origen toxico, esto puede estar basado a los bajos controles de higiene industrial y es difícil establecer una dosis toxica para el plomo. (Choquenaira, Et al. 2013)

La problemática de la toxicidad por plomo nos lleva como efecto principal los riesgos a las salud que pueda ocasionar porque este metal es fácilmente absorbido por inhalación, puede ser ingerido y absorbido a través del sistema gastrointestinal, respiratorio y dérmica o cutáneo, por esta vía el plomo se pasa a través de los folículos, glándulas sebáceas y glándulas sudoríparas que pasan directamente al torrente sanguíneo aunque es solo el 10% del plomo que llega a afectar a la salud también afecta a los riñones, torrente sanguíneo y desarrollo neurocerebral. (Rodríguez, Et al, 2016)

Por ello la presente investigación busca mostrar las principales características de toxicidad de plomo en papa para prevenir los diversos efectos tóxicos que puedan ocasionar a los distintos órganos afectados. Por lo que podemos aplicar medidas como higiene, cambio de hábitos, orientación nutricional, tratamiento de quelatoterapias buscando disminuir de tal manera los niveles de concentración de plomo en sangre y sobre todo reducir la exposición del plomo en papa. (Salas, Et. Al, 2019)

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son los riesgos de salud causado por intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021?

1.2.2. Problemas específicos

¿Tienen conocimiento que el plomo contamina la papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021?

¿Conocen los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021?

¿Cómo se podrá evitar los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar los riesgos de salud causado por intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

1.3.2. Objetivos específicos

Conocen las características que presenta la contaminación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

Percibir los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

Determinar el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

1.4. Justificación de la investigación

Consideramos esta investigación importante por sus distintos aportes: A nivel teórico tiene preocupación global y regional se ha identificado una elevada contaminación por metales pesados como plomo y otros, comprometiendo de tal modo la salud del personal inmediato y de la comunidad.

Teniendo en cuenta que en muchas regiones del Perú hay contaminación por empresas mineras, además para proteger la producción de papa en el Perú se usan plaguicidas por

lo que los niveles de metales pesados en alimentos aumentan más de los niveles normados por la CODEX, analizando los niveles máximos de contaminantes y de toxinas naturales que podrían bioacumularse en la papa, siendo así afectantes de la salud pública. (Fao.org/CDX. 2009)

También debido a las múltiples características de riesgo a la salud causadas por la intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*), sabiendo que la población expuesta son personas con necesidades económica por lo que consideramos que es necesario el interés de la ciencia para elevar los métodos de prevención y el estudio de la concientización.

En este sentido el enriquecimiento de la literatura científica sobre las características de intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) y los riesgos a la salud surge como un intento de mejorar la calidad de vida de los trabajadores y sus familias.

Sabiendo la necesidad económica del personal trabajador del mercado mayorista de Santa Anita consideramos que a nivel económico con los métodos de prevención que podamos aportar con esta investigación podremos evitar afecciones respiratorias, gastrointestinales, del sistema circulatorio y óseo.

Como aporte a nivel social esta investigación desea mostrar cómo afecta silenciosamente la intoxicación por plomo en papa, este metal pesado se va acumulando silenciosamente en la sangre por lo que es necesario plantear políticas de detección, diagnóstico de plomo en sangre, tratamiento de los efectos de niveles bajos de plomo y sobre todo impulsar la prevención de la salud.

Debido a lo mencionado y teniendo conocimiento que el plomo es un metal pesado, que sus fuentes de contaminación se encuentran en distintos lugares contaminando los alimentos en fresco como los tubérculos de papa, nuestra investigación es muy importante para prevenir la intoxicación por plomo en el personal del mercado mayorista Santa Anita.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Vélez, Et al.2021. Ecuador. El objetivo de estudio fue evaluar los metales pesados como, cadmio (Cd) y plomo (Pb) en el fruto de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*), la influencia en salsa de tomate artesanal, la investigación fue no experimental, el muestreo se realizó en cuatro cultivos, para el análisis se utilizó el método zigzag, se obtuvo de cada lote 50frutos teniendo un total de la muestra 1Kg,se utilizó la espectrofotometría de absorción atómica mediante el método AOAC 20TH 999,los frutos mostraron niveles de cadmio entre <0.02 a <0.05 y plomo <0.1 a <0.08 como resultados, según Reglamento (CE) N° 333/2007 de la Comisión Europea se encuentra dentro del límite permitido, por lo tanto los procesos de elaboración de la salsa y las condiciones de cultivo, no contribuyen para la concentración de metales pesados.

Vásquez, Et al, 2019. Ecuador. El objetivo de la investigación es determinar las concentraciones de plomo en repollo y lechugas en la parroquia San Joaquín, en dos camas que fueron ubicadas en cielo abierto se sembró doce lechugas de repollo y con un sustrato común para el desarrollo de dichas plantas, resulta que el contenido de plomo evidenciado para follaje de lechuga provino en su mayoría del aire, el método utilizado para análisis de plomo en el follaje de lechuga fue de absorción atómica, donde el menor valor correspondió al cultivo bajo inventario($0,066\text{mg/kg}$),para el cultivo abierto se obtuvo un valor ($0,087\text{mg/kg}$),no hay diferencia estadística significativa de acuerdo a la prueba Según la Organización Mundial de la Salud que los valores de plomo encontrados están por debajo del límite establecido, sé concluye que lo asociado a la contaminación por plomo, de los combustibles y vehículos no se considera para la lechugas.

Salas, Et al, 2019.Mexico. Uno de los principales factores de contaminación por plomo en los diversos vegetales es el uso de agua de riego contaminada por restos de fertilizantes o restos industriales, esto hace que sea un factor principal de contaminación por Pb en los alimentos que se consume en fresco, en cambio con la contaminación industrial puede darse en distintas etapas de su creación, muchos de los autores nos dicen que los restos de plomo encontrados son en yuca, papa, fresa, y diversos jugos industriales como, guayaba, toronja, caña, tomate y piña, La contaminación puede ocurrir en las personas a través del tracto gastrointestinal, sistema respiratorio, esta revisión tiene como objetivo describir las fuentes principales de contaminación por plomo, así mismo la presencia de

este metal en tubérculos, frutas, las estrategias que permiten disminuir la contaminación por plomo y lo que afecta a la salud humana.

Yuri, Et al, 2016.Colombia. El reporte de metales pesados en alimentos, es un problemas de elevado impacto, esto se debe a sus afecciones y toxicidad dentro de la salud de las personas, fue validado el método de volumetría cuadrada (VOC) en la cuantificación de plomo y cadmio para los tubérculos de papa fresca, para el estudio se utilizó buffer solución Britton-Robinson (B-R, pH4,8); como electrodo de referencia y platino, como electrodo auxiliar, Ag/AgCl; carbón vitrio como electrodo de trabajo, la técnica VOC se aplicó en tubérculos recolectados en la central de abastos de Tunja-Boyana, Colombia, no presento diferencias estadísticas la validación del análisis de varianza, el nivel de confiabilidad del análisis realizado para el plomo fue de 92.0% y cadmio 94.5%, el rango de concentración para estos metales analizados estuvieron entre 0.304 a 0.111 ppm, estos valores sobrepasan el límite máximo establecido para el consumo humano según las normas vigentes nacionales e internacionales.

Fabián, Et al, 2013. Ecuador. La presente investigación está enfocado en la descontaminación del suelo afectado utilizando nitrato de plomo II, para la cual se empleó un cultivo de papa-Solanum tuberosum sp. indígena, para la siembra se utilizó el abono orgánico, químico y bajo la supervisión de expertos, durante su tratamiento de las plantas fueron muestreadas con frecuencia de 7 a 91 días de su crecimiento, los resultados fueron alentadores y concretos, nos permitió conocer la capacidad de acumular plomo en conjunto las plantas de papa súper chola, es decir que representa en total 58.45% de las plantas y extraído del suelo el 48.41% para el tratamiento de 50mg Pb kg⁻¹ de suelo, demostrando que a mayor concentración se da el mejor tratamiento, presentando un efecto negativo, en cuanto a frutos producidos presenta baja productividad con 47.41gr,por lo tanto demuestra la consecuencia en altas cantidades.

2.1.2 Antecedentes nacionales

López, Et al, 2020. En la presente investigación se realizó la cuantificación del Pb, Hg, As, y Cd en tres variedades de tubérculos frescos de Solanum tuberosum L. (papa): huayro, canchan y amarilla, se recogió un total de 45 muestras, para la cuantificación de Pb y Cd, el método utilizado espectrofotometría de masas de plasma acoplado inductivamente (ICP-MS) y para el As y Hg se utilizó la espectrometría de fluorescencia Atómica (AFS).La variación de la concentración de Hg fue de 0,0983 a 0,2594 mg/kg; Pb fue de 0,0600 a 0.1018 mg/kg; As 0.0003 a 0.0004 mg/kg; Cd 0.0073 a 0.0287 mg/kg. En las tres variedades la concentración de Hg supero los LMP por la Unión

Europea (0,02mg/kg), las concentraciones de As y Cd se encontraron en las tres variedades por debajo LMP por Mercosur y el Codex Alimentarius, así mismo en las variedades huayro y canchan el Pb se encontraron por debajo LMP (0.1mg/kg); sin embargo para la variedad amarilla se encontró valores que superan ligeramente el LMP.

Gina, Et al, 2020. Este estudio tiene como objetivo comparar y determinar las concentraciones de mercurio y plomo en papa amarilla, huayro y blanca que se expende en los mercados de Huánuco, ya que estos tubérculos son indispensables en la cadena alimentaria y son consumidos a diario por el ser humano, en el mes de octubre y noviembre se recogieron las muestras en tres periodos dentro los cuatro puntos establecidos, posteriormente fueron enviados al laboratorio de suelos de la universidad de Tingo María, en la papa blanca se dieron los siguientes resultados de las concentraciones de plomo 0.134ppm, papa huayro 0.133ppm y papa amarilla 0.141ppm, para la concentración de mercurio en papa amarilla 0.0005ppm, papa huayro 0.0003ppm y papa blanca 0.001ppm. se concluye que el plomo(Pb) supera los límites máximos permisibles al hacer la comparación de los resultados con la norma internacional Codex Alimentarius.

Chacón, Et al, 2019. La presente investigación tiene como objetivo determinar el crecimiento e índice de tolerancia de plántulas in vitro de papa (*Solanum tuberosum* L.var "poderosa"), con la presencia de cuatro concentraciones de plomo y su efecto que pueda causar sobre esta, el diseño experimental que se utilizó es completamente randomizado para los cuatro tratamientos, sus concentraciones del plomo fueron: T0 = 0.00; T1 = 310.77; T2 = 621.54 y T3 = 932.31 ppm, un resultado inverso mostró el plomo a mayor concentración, el índice de tolerancia y crecimiento de la plántula de papa es menor, presentaron el 100% las plántulas testigo, es así que el crecimiento de las plántulas es representando en un 67%, mostrando una longitud promedio de 7.28 cm para el índice de tolerancia T3, esto nos muestra que las plántulas tolerantes al plomo equivalen a un 65% y la tolerancia al plomo de la plántula testigo de 11.34cm que representa el 100% frente al metal pesado.

Tatiana, Et al, 2019. La finalidad de la investigación es evaluar la concentración de Cd y Pb en papas fritas y el riesgo toxicológico en los consumidores de conocidas pollerías del mercado de Lima, se tomaron 64 muestras, el análisis se hizo en el centro de control toxicológico e información y apoyo a la gestión ambiental (CICOTOX), se utilizó el método de espectrofotometría atómica mediante la técnica Horno de Grafito, Pb valor mínimo de 0.0040mg/kg, valor máximo de 0.0463mg/kg, y un promedio de 0.073mg/kg, cadmio valor

mínimo de 0,03230 mg/Kg y valor máximo 0,81020mg/Kg, con un promedio de 0,21100 mg/Kg, como conclusión determinamos que las concentraciones de cadmio es mayor que plomo, según CODEX STAN 193-1995 OMS/FAO (0,1 mg/kg), se obtuvo un índice de peligrosidad con valores por debajo 1 ($IP < 1$) como resultado de evaluación del riesgo toxicológico, según la OPS/OMS y su metodología utilizada, refleja un riesgo toxicológico mínimo por exposición a los factores analizados.

Luna, Et al, 2016. La investigación tiene la finalidad determinar las diferentes concentraciones de plomo y cadmio en papa (*Solanum tuberosum*) recolectadas de las cuencas del río Chonta y río Mashcon, utilizando el método de espectrofotometría de Absorción Atómica con Horno de Grafito. Se recolecto 40 muestras en total de papa de las cuencas de los ríos chonta y Mashcon para llevar a cabo esta investigación, en las muestras de papa no se detectó la presencia de plomo, por consiguiente no fue posible hacer la comparación con lo indicado en Codex Alimentarius, para la muestra de papa recolectada de la cuenca del río Chonta la concentración fue $0.3078 \text{ ppm} \pm 0.0223 \text{ ppm}$ y para muestra de la cuenca del río Mashcon fue $0.3095 \text{ ppm} \pm 0.0078 \text{ ppm}$, evidenciamos que las concentraciones de cadmio permitidas 0.1 ppm según Codex Alimentarius son superadas por las concentraciones de cadmio de las muestras obtenidas de papa de ambas cuencas en un 100%.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Metales pesados.

Es cualquier elemento químico metálico que presenta densidad alta, generalmente son tóxicas o considerados venenos en dosis bajas, estos son componentes naturales de la corteza terrestre se encuentran como sales, minerales u otros. (Chacón 2019)

Los metales pesados no pueden ser degradados (ni química, ni biológicamente) y, además, tienden a bioacumularse y a biomagnificarse (se acumulan en los organismos vivos alcanzando concentraciones mayores que la que alcanzan en los alimentos o medioambiente, y que estas concentraciones aumentan a medida que ascendemos en la cadena trófica), provocando efectos tóxicos de muy diverso carácter. (Luna, Et. al, 2016)

Sin duda los metales pesados es un riesgo potencial en la salud de las personas, de las plantas y animales, y se ha visto que en la actualidad hay múltiples empresas que se dedican a la minería, por lo que estas deben realizar constantes evaluaciones del riesgo de

salud y del medio ambiente para poder estar seguros que la contaminación no afecte a los ecosistemas.

2.2.2. Plomo.

El plomo es una sustancia tóxica que se va acumulando en el organismo afectando a diversos sistemas del organismo, con efectos especialmente dañinos en los niños de corta edad, la intoxicación por plomo recibe el nombre de saturnismo, asimismo, ocupa el primer lugar dentro de las intoxicaciones laborales en el ámbito mundial, el uso generalizado del plomo ha dado lugar en muchas partes del mundo a una importante contaminación del medio ambiente, un nivel considerable de exposición humana y graves problemas de salud pública. (Luna, Et. al, 2016).

El plomo es un metal pesado que hoy en día debido a la contaminación ambiental se encuentra en diferentes fuentes de contaminación, como tierra, aire, agua, por lo que es muy importante que el ser humano tenga conocimiento que es dañino para la salud en tal sentido se debe tomar las precauciones al momento de consumir los alimentos ya que el plomo también contamina los alimentos tanto procesados como en fresco.

2.2.3. Propiedades fisicoquímicas.

El plomo es un elemento natural que se encuentra en el grupo 14 (IV A) de la tabla periódica. Su símbolo es Pb, su número atómico es 82 y su masa es 207.2 g/mol. Es un metal maleable de color gris azulado. Su punto de fusión es 327.4 °C y su punto de ebullición es 1770 °C. Tiene una densidad de 11.35 g/ml. Es insoluble en agua. El plomo forma compuestos en los que su estado de oxidación es de 2+ y 4+, siendo el más común de ellos 2+. Es radiopaco y tiene una excelente resistencia a la corrosión en el aire, agua y suelo. (Luna, Et. al, 2016).

El plomo se oxida con facilidad al contacto con el aire, cubriéndose de un color gris denominándolo químicamente sub óxido de plomo (Pb₂O), esto lo protege de la oxidación interior. El plomo en presencia de lluvia y del CO₂ del aire, este mineral se altera creando una capa de carbonato hidratado, por lo que esta sal se disuelve en el agua ocasionando propiedades tóxicas estas afecciones se ven en las comunidades de la zona sierra y selva del Perú. (Ubillus. 2003).

2.2.4. Fuentes contaminantes.

El plomo es un compuesto que se encuentra de forma natural en el medio ambiente, lo podemos hallar en fuentes exógenas como el suelo (polvo y tierras de cultivo), agua (ríos, lagos y océanos) y en el aire (por emisión de gases de gasolina), también, se ha encontrado su presencia en la industria, en el hogar y en los alimentos, se analizó el agua de mar encontrando concentraciones

de plomo que tiene un margen de 0,003 a 0,20 mg L⁻¹ lo cual causa exposición de las especies marinas que habitan este ecosistema, además se han reportado altos niveles de plomo que se encuentran entre 360 mg plomo kg⁻¹, en zonas de cultivo y sobre todo en aquellos que están cerca de fábricas industriales, a diferencia de los campos sin cultivar que los niveles son de 8-20 mg plomo kg, en las zonas rurales y urbanas los niveles de plomo Varían, en las zonas rurales las concentraciones de este elemento son de 0,1 µg/m³ o menor.

A diferencia de las zonas urbanas varían de 1 a 3 µg/ m³ y en ocasiones llegan a elevar estos resultados, esto se debe a la adición de plomo en la gasolina, ya que esto ha llevado a la acumulación en el medio ambiente y provocando una elevada producción de emisiones alrededor de 76% a la atmosfera. (Salas, Et. al, 2019).

Las elevadas concentraciones de plomo que vienen de manipulaciones industriales que se realizan sobre los productos, son eliminados al medio ambiente causando la contaminación de superficies acuáticas y terrestres, esta contaminación ha permitido la acumulación de plomo en animales acuáticos, animales terrestres (herbívoros) y cultivos vegetales, los cuales son alimentos de los seres humanos, dado al consumo de estos alimentos contaminados en nuestra dieta diaria permite la ingesta de 0,3 a 0,5 mg de plomo, del cual el 80% se excreta mediante la orina, una ingesta por encima de 0,6 mg al día se acumula en el organismo y posteriormente aumentan las posibilidades de desencadenar una intoxicación. (Noyola, 2017).

El plomo también puede encontrarse en alimentos procesados, por la fabricación de envases de hojalata que sirven para su conservación, la fabricación de utensilios de cocina con base vidriada de plomo genera una exposición de forma directa en los seres humanos con este metal, debido al uso inadecuado de protección durante la aplicación de esmaltes a base de plomo y emisiones de humo desprendidas en la cocción de loza, se ha reportado que los utensilios de cocina (platos, comales, ollas, etc.) de barro vidriado utilizados para almacenar, cocinar y servir alimentos (ácidos) o bebidas calientes, representan otra fuente de exposición a este metal.(Noyola, 2017).

Debido a la falta de políticas, de concientización sobre la contaminación de metales pesados como el plomo por parte de diversas empresas, mineras, industriales, textiles, gasolineras, se ha ido incrementado las fuentes de contaminación por dicho metal, generando un alto riesgo en los diversos ecosistemas, es así que ahora el ser vivo esta propenso a la intoxicación por plomo a nivel mundial, lo que conlleva que el ser humano

adquiera diversas enfermedades en la actualidad e incluso llevando a la muerte por la intoxicación por plomo.

2.2.5. Toxicocinética del plomo.

El plomo inorgánico solo puede acceder por vía respiratoria y digestiva y no puede ser metabolizado por el organismo, mientras que el plomo orgánico puede penetrar por vía respiratoria, digestiva y cutánea, por la piel la entrada del plomo inorgánico es mínima, pero el plomo orgánico pasa a través de los folículos pilosos, glándulas sebáceas y sudoríparas directo al torrente sanguíneo, el plomo que se absorbe por vía respiratoria es cercano al 40 % depositado en los pulmones, se encuentra en sangre circulándose alrededor de 50 h, pasándose un porcentaje a tejidos, o es eliminado, aunque cierta cantidad de absorción puede llevarse a cabo en las vías aéreas superiores, la porción más relevante tiene lugar en las vías respiratorias inferiores, a nivel de alvéolo, a través de la circulación pulmonar, el grado de absorción de esta vía depende de la concentración ambiental, del tiempo de exposición, de la forma física de la porción de polvo o tamaño de la partícula respirable, es por lo general inferior a 5 μm , y de factores personales como la edad, la frecuencia y volumen respiratorio.

En cuanto a la vía digestiva se refiere, las partículas de polvo son ingeridas directo a través de las manos, alimentos, bebidas o cigarrillos que proviene de la contaminación ambiental, el plomo se fija en la saliva y es tragada, seguido por el tracto digestivo y se debe al ingreso por la comida, bebidas o la tierra, es estimado que los niños de 2 a 3 años ingieren alrededor de 100 mg de tierra por día, esta vía depende del estado físico y químico del metal, el tránsito gastrointestinal, la edad, estado fisiológico, estado nutricional, deficiencias de los niveles de calcio, hierro, fósforo o zinc, si existe niveles altos de grasa en la dieta, la absorción puede ser mayor, ingesta inadecuada de calorías, presencia de estómago vacío o ayuno prolongado y factores genéticos del individuo. (Rodríguez, Et. al, 2016).

La toxicidad del plomo se debe a diversos factores, la exposición al metal y la ingesta de alimentos contaminados, siendo estas las más frecuentes, también dependerá de la molécula del metal si es plomo orgánico o inorgánico, siendo el más dañino el plomo inorgánico, los síntomas que presente la intoxicación de las dos moléculas va depender de la nutrición del ser humano, la edad, la contextura y la exposición al metal, debe tenerse en cuenta que hoy en día hay mucha contaminación por plomo por lo que se encuentra en diversos lugares.

2.2.6. Toxicodinámica del plomo.

Este metal interacciona con metales pesados esenciales como Ca, Fe, Zn y Cu compitiendo con ellos o modificando sus concentraciones celulares. Además, inhibe la ATPasa Na/K incrementando la permeabilidad celular además de la síntesis de ADN, ARN y proteínas. Inhibe también, la síntesis del grupo hemo, y por lo tanto, todas las enzimas respiratorias que lo contienen y también la hemoglobina por inhibición específica de la ALAD (δ -aminolevulínico-deshidrasa), coprofibrinógeno-oxidasa y ferroquelatasa, además de todo esto, también altera los microtúbulos, es importante destacar que los signos y síntomas de la intoxicación por plomo orgánico difieren significativamente de los correspondientes a la intoxicación por plomo inorgánico, el plomo tetraetilo y tetrametilo son compuestos liposolubles y se absorben con facilidad por la piel, el TGI (Tracto Gastrointestinal) y los pulmones, prácticamente todos los efectos tóxicos tienen lugar a nivel del SNC y no suelen presentarse efectos hematológicos de importancia.

El límite de concentración de plomo sin efectos biológicos ha sido fijado en 35 $\mu\text{g}/\text{dL}$ de plomo y altas concentraciones de plomo han sido asociadas a diferentes problemas de salud en el hombre incluyendo disfunciones del sistema nervioso en fetos y niños, y en adultos hematotoxicidad, disfunción reproductiva y enfermedad de Alzheimer, las manifestaciones clínicas de la intoxicación aguda son dolor cólico, anemia hemolítica, elevación de enzimas hepáticas, encefalopatía aguda y neuropatía, las manifestaciones de la intoxicación crónica por plomo son muy variadas, incluyendo alteraciones orales como el Ribete de Burton, manifestaciones gastrointestinales, alteraciones hematológicas (anemia microcítica-hipocrómica), parálisis motoras, encefalopatía, alteraciones renales y cólicos saturninos, confirmando diferentes estudios epidemiológicos la existencia de una correlación entre niveles de plomo en sangre y cifras aumentadas de tensión arterial, además, es bien conocido que la intoxicación por plomo conduce a anemia. (Llahuilla. 2015)

Los principales efectos tóxicos del plomo originan daños sobre el tracto gastrointestinal ("Cólico Saturnino"), nefropatías y daños sobre el SNC y periférico, así como interferencias con sistemas enzimáticos implicados en la síntesis del grupo HEME, el plomo afecta al sistema reproductor humano, tanto masculino como femenino y además la exposición al plomo es especialmente peligrosa para el neonato, ya que una exposición a este metal de la mujer embarazada puede dar lugar a un nacimiento prematuro, a niños con bajo peso al nacer, e incluso a abortos, el paso de plomo de la madre al feto se produce por un mecanismo de difusión simple, aunque algunos autores lo relacionan con fenómenos de

transporte de calcio, las concentraciones de plomo encontradas en el cordón umbilical son entre un 5 y un 10% inferiores a las plumbemia maternas, existiendo una buena correlación entre ambas, a nivel del SNC los niños parece que son más sensibles a la encefalopatía saturnina, sufren disminución del cociente intelectual, retrasos en el desarrollo y problemas de audición, otros efectos tóxicos del plomo son hipertensión y enfermedades cardiovasculares en adultos(Rubio, 2004, p. 74).

El plomo es un metal pesado que al ingresar a un organismo vivo se convierte en plomo orgánico, este en bajas concentraciones es menos toxico, pero si se consume alimentos que contengan alta concentración el riesgo es más alto de intoxicación, así mismo si el ser humano está expuesto en lugares de contaminación por plomo inorgánico, el riesgo es mucho mayor, lo que puede ocasionar en los seres humanos múltiples enfermedades, en especial en los niños que son los más vulnerables afectándoles en su desarrollo, generándoles anemia, retraso en aprendizaje, y en los adultos enfermedades relacionadas al presión arterial, y problemas múltiples en diversos órganos, también afecta a las madres gestantes que están expuestos a dicho metal generándoles malformaciones del feto e incluso perdida del feto, por lo que se debe de tomar en cuenta la exposición a fuentes de contaminación o productos que se consuma para evitar la intoxicación por plomo.

2.2.7. Aspectos toxicológicos del plomo

2.2.7.1. Intoxicación aguda por plomo.

Esta forma de intoxicación puede aparecer tras la ingestión de una sal soluble (acetato de plomo) o de una cantidad importante de un alimento contaminado, o como consecuencia de la «pica» en niños, produce tres tipos de síndromes:

- a) Síndrome digestivo. Dolores epigástricos y abdominales violentos, estreñimiento o diarrea, al comienzo, y luego estreñimiento.
- b) Síndrome hepatorenal, hepatomegalia y subictericia, más importantes son las lesiones renales con oliguria, uremia, albuminuria, aminoaciduria y cilindruria.
- c) Encefalopatía. En los adultos suele ser tardía y los síntomas predominantes son los correspondientes a un edema cerebral, cefaleas intensas, obnubilación, convulsiones y evolución al coma (Rubio, 2004, p. 46).

La intoxicación aguda por plomo se debe a la ingesta de alimentos contaminados con un bajo nivel del metal pesado, lo que conlleva a manifestarse diversos síntomas en el ser

humano, si bien estos síntomas que aparecen en dicha intoxicación, son controlados si se detectan a tiempo no deja de ser un riesgo en la salud del paciente, por lo que aparecen diversos síndromes.

2.2.7.2. Intoxicación crónica por plomo.

La intoxicación por plomo se llama plumbismo o saturnismo, los signos y síntomas pueden dividirse en seis categorías, gastrointestinales, neuromusculares, del sistema nervioso central, hematológicos, renales y de otra índole, pueden surgir de modo independiente o combinados, el síndrome del sistema nervioso central por lo regular es más frecuente en niños, en tanto que el gastrointestinal es más prevalente en adultos, se presenta generalmente por la adsorción de óxidos, carbonatos y otros compuestos solubles en agua a través del tracto digestivo, otra vía de exposición es la inhalación como sucede en las fundiciones donde los trabajadores están expuestos a humos y polvos, o efectos gastrointestinales, se caracteriza por dolor abdominal intenso periumbilical que puede originar “abdomen en tabla”, o efectos neuromusculares.

La principal alteración es una neuropatía periférica de predominio motor en los músculos de las extremidades, son bilaterales, indoloras y de evolución progresiva, la debilidad muscular y la fatiga fácil aparecen mucho antes que la parálisis real, y pudieran ser los únicos síntomas, una u otra pueden manifestarse después de actividad muscular prolongada, por lo general, no hay afección sensorial, o efectos en el sistema nervioso central, la encefalopatía saturnina es más frecuente en niños, se caracteriza por disminución del rendimiento escolar, deterioro del aprendizaje, puede llegar a producir cuadros convulsivos refractarios a los tratamientos convencionales, las alteraciones en el adulto se caracterizan más por un cuadro demencial, cefaleas, trastornos del sueño, trastornos de la visión, ataxia y trastornos del habla, o efectos hematológicos, el principal signo es la anemia microcítica hipocrómica y la presencia de eritrocitos con punteado basófilo.

La anemia microcítica hipocrómica se observa con mayor frecuencia en niños, y guarda semejanza morfológica con la anemia por deficiencia de hierro, o efectos renales, la toxicidad renal se presenta en dos formas, un trastorno tubular reversible (suele observarse después de la exposición aguda de niños a plomo) y una nefropatía intersticial irreversible (se presenta con más frecuencia en la exposición industrial prolongada a plomo), la alteración de la función de los túbulos proximales se manifiesta como aminoaciduria, glicosuria e hiperfosfaturia (un síndrome parecido al de Fanconi), la hiperuricemia con gota aparece más a menudo en casos de nefropatía crónica por plomo

que con cualquier otro tipo de nefropatía crónica, u otros efectos, otros signos y síntomas del plumbismo son el tono cenizo de la tez y palidez de los labios, moteado de retina, aspecto de “envejecimiento prematuro” (postura desgarbada, hipotonía muscular y emaciación), y la línea saturnina en el borde gingival (Ribete de Burton), que es negra, grisácea o azul muy oscuro, en varones expuestos a plomo se ha descrito un menor número de espermatozoides (hipospermia). (Luna, Et. al, 2016).

Los síndromes que aparecen en la intoxicación crónica por plomo son muchos esto va depender de la fuente a la que está expuesto el ser humano, y a la vía de absorción, también aparecen muchos signos y síntomas, una vez más observamos que los niños son los más perjudicados, por lo que afecta al sistema nervioso central (SNC), disminuyendo su capacidad cognitiva, auditiva, también aparece la anemia microcítica hipocrómica y en los adultos lo que más afecta es al tracto gastrointestinal, baja la producción de espermatozoides, aparece la fatiga muscular, y parálisis muscular por lo que existe un alto riesgo de salud frente a una intoxicación por plomo.

2.2.7.3. Tratamiento.

La intoxicación aguda de plomo es poco frecuente, y se corresponde con dosis potencialmente mortales (≥ 0.5 g), debe ser tratada con carbón activado o lavado gástrico, dentro de la hora de la ingestión, también implica una terapia de apoyo que incluye fluido terapia apropiada por vía intravenosa, se debe vigilar la función renal y hepática y controlar las convulsiones, en las intoxicaciones crónicas por plomo se debe alejar al paciente de la fuente de contaminación, controlar los síntomas y reducir la concentración del metal en el organismo, por medio de agentes quelantes, la terapia con quelantes se debe administrar cuando el nivel de plomo en sangre del paciente (niño o adulto) es igual o mayor a $45 \mu\text{g/dL}$, entre los quelantes tenemos: - Edetato-Di sódico-Cálcico (EDTA Ca) a dosis de 30-50 mg/kg/día, estos quelantes han sido asociado con la redistribución del plomo hacia tejido blando y cerebro, precipitando la encefalopatía; por lo que en estos casos se debe asociar en el tratamiento los quelantes como Dimercaprol (BAL), ácido dimercaptosuccínico. (Luna, Et. al, 2016).

En el tratamiento para la intoxicación por plomo se debe medir las concentraciones de este metal en sangre y evaluar los signos y síntomas para saber si se trata de una intoxicación aguda o crónica, identificado el tipo de intoxicación se puede tratar al paciente, es así que para la intoxicación aguda se necesitan medicamentos que neutralicen al toxico a nivel estomacal o en todo caso los lavados gástricos en cambio en una intoxicación

crónica el tratamiento es más agresivo y severo, utilizando medicamentos quelantes como el EDTA y entre otros.(Luna, Et. al, 2016).

2.2.8. Definición de la papa

La papa o *Solanum tuberosum*, es una especie de planta herbácea perteneciente al género *Solanum* de la familia de las solanáceas; las plantas de este género son ricas en alcaloides (por ejemplo la solanina), potencialmente peligrosos para quienes las consuman, originaria de la región que hoy comprendería el altiplano sur del Perú al noroeste de Bolivia, cuya domesticación comenzó hace aproximadamente 8000 años, en el siglo XVII comenzó a ser trasladada a Europa por los conquistadores españoles, su consumo fue creciendo, aunque al principio como una planta forrajera y de jardín por sus flores; su uso gastronómico se expandió a todo el mundo desde del siglo XVIII gracias a los escritos agronómicos del francés Antoine Parmentier y del irlandés afincado en España Enrique Doyle, hasta convertirse hoy día en uno de los principales alimentos del ser humano.

La papa es el tercer cultivo alimenticio más valioso del mundo, en términos de consumo humano, después del arroz y del trigo, conforme el Centro de Investigación de la Papa (CIP), aproximadamente de 1.4 millones de personas consumen este tubérculo habitualmente, y la producción mundial llega a los 300 millones de toneladas métricas, hoy en día existen alrededor de 5,000 variedades de papa y en el Perú se cultivan más de 3,000 variedades alrededor, que tienen una diversidad de colores, formas y tamaños, un aproximado de 711 mil familias peruanas produce este tubérculo, por esta razón es que el Perú ocupa el primer lugar como productor en América Latina y el Caribe, tiene 14 Propiedades nutricionales.

- Vitaminas B1, B2, B3 y C, indispensables para el metabolismo, el sistema nervioso central y la creación de los glóbulos rojos.
- Fuente de hidratos de carbono, los carbohidratos tal como los azúcares o el almidón, dan energía al cuerpo con poca grasa, en especial al sistema nervioso y al cerebro.
- Contiene fibra, la fibra es muy necesaria para que el cuerpo pueda realizar la digestión adecuadamente, se encuentra solo en alimentos de origen vegetal y si bien no es un nutriente directo, es muy útil para el organismo al prevenir el estreñimiento.
- Fuente de minerales, como el hierro, el magnesio, el fósforo o el zinc, indispensable para el adecuado funcionamiento de los músculos (Martin, Et. al, 2019).

La papa es un tubérculo que aporta muchos nutrientes a nuestro organismo, el Perú es un consumidor de grandes cantidades de papa debido a su gastronomía, este producto se siembra en muchas regiones lo que hace que Perú sea el principal productor de papa en Latinoamérica.

2.2.8.1. Variedades de papa.

Las variedades más comunes en el mercado peruano son la papa Canchan, papa Tomasa, papa Amarilla, papa Huairo, papa Tarmaña, papa Huamantanga, papa Negra, papa Peruanita, y papa Perricholi, entre las más consumidas.

- **Papa Amarilla:** Es un tubérculo de piel delgada y de color amarillo de gran valor alimenticio, fuente rica en proteína, carbohidratos, potasio, vitaminas y minerales. No se debe hervir en exceso ni pincharla porque simplemente revienta. La variedad amarilis se caracteriza por gran resistencia, halos grandes cambio climáticos que se dan en la serranía presenta amplio rango de adaptación produce muy bien en la Sierra norte y centro hasta 3200 m.s.n.m y tiene una alta capacidad de rendimiento que oscila entre el 30-40 Tn/ha. Y con buenas características para papa frita debido a su bajo contenido de azúcares reductores con un promedio de 0.12 % de glucosa en dicha variedad.
- **Papa Canchan.** Es conocida también como la “Rosada” por el color de su cáscara. Tiene un buen sabor y textura, sirve para preparar un locro y también es apropiada para la papa rellena. Se cultiva en la costa y en la sierra. En el Perú se siembra anualmente alrededor de 300 000 hectáreas de papa, 40 % de estas con la variedad INIA 303 - Canchan, lo que significa aproximadamente 120 000 hectáreas cada año, el rendimiento promedio nacional de papa es de 13,3 t/ha siendo el rendimiento de la papa Canchan, a nivel de productores, de hasta 30 t/ha. La obtención de la Papa INIA 303 - Canchan es uno de los mayores aportes y logros tecnológicos que el Instituto Nacional de Innovación Agraria ha generado durante su vida institucional en beneficio del país, contribuyendo así al incremento de la productividad del cultivo y a la seguridad alimentaria de nuestra población, buena aptitud para fritura en el uso de papa para pollerías y como papa de mesa. Canchan está considerada dentro del grupo de variedades preferidas, a nivel nacional, para su utilización en tiras. (Susana, 2021).
- **Papa Yungay:** Estas Variedades originarias de Ancash (Sierra norte) cuyo cultivo se ha extendido a otras zonas. Papa Rosada o Norteña Variedad cuyo cultivo y consumo están ampliamente difundidos en la costa. Tubérculo de color rosado, piel lisa, forma redondeada y tuberosa, ojos profundos, carne amarillenta y consistencia harinosa cuyo

cultivo y consumo se hayan muy extendido en la sierra sur del país. Es una papa con una textura muy similar a la papa Amarilla, pero con una degradación mucho menor, puede mantenerse almacenada por mucho tiempo sin que se descomponga además de ser muy versátil en la cocina (Agronline, 2018.).

- **Papa Única:** Se caracteriza por ser de piel roja y de pulpa crema; mantiene una alta producción por hectárea, es resistente a plagas y enfermedades, por lo que requiere menos aplicaciones de agroquímicos y tiene alta tolerancia a las altas temperaturas. (Susana, 2021).
- **Papa Huayro:** Es de color marrón con tonalidades moradas, tiene un excelente sabor, es muy absorbente, lo que la hace apropiada para platos que tienen abundante salsa; se le usa como acompañamiento superior de un guiso, estofado; sancochada con salsas; para hacer puré, causa, papa rellena, picante, pastel; al horno envuelta en papel aluminio, tubérculo de forma redondeada u ovalada, ojos profundos de color violeta, piel crema y carne blanca. Su variedad más conocida se produce en la zona de Wasa Wasi, Tarma, en la sierra central del Perú, aunque su cultivo se ha extendido mucho (Susana, 2021).

Las diversas variedades de papa que existen en el Perú se deben a sus diversos climas que tiene, existen variedades de papa que se adaptan a los climas donde la temperatura es muy bajas, se adapta a plagas, y otras donde el clima es templado, es así que el mercado mayorista de Santa Anita cuenta con variedad de papa para el consumo de su población.

2.2.8.2. Composición de la papa.

La papa contiene 20% de parte seca y 80% de agua.

- 100 gramos de la parte seca contienen 84 gr de carbohidratos, 14.5 gr de proteínas y 0.1 gr de grasa.
- 1 kilo de papa aporta 800 calorías y 20 gr de proteínas.
- 1 kilo de papa cocida con su cáscara contiene 0.9 mg de vitamina B1, 15 mg de vitamina B2, 120 mg de vitamina C, 8 mg de hierro, 5,600 mg de potasio y 77 mg de sodio. 8
- 1 papa de tamaño medio contiene 90 calorías y es ideal para la dieta, ya que posee el 5% de la grasa del trigo y 1/4 de las calorías del pan.
- 1 sola papa contiene casi la mitad de la cantidad de vitamina C que requiere un adulto diariamente. En algunos países como Estados Unidos proporciona más vitamina C que los cítricos.

La papa cocida tiene más proteínas que el maíz y casi el doble de calcio, además su cocción con cáscara favorece la digestión de otros alimentos.

□ 1 Ha. de papa rinde el doble de proteínas que 1 ha de trigo.

La papa es un carbohidrato que nos da muchos beneficios, debido al aporte nutricional como, vitaminas, proteínas, sales minerales, que es de mucha importancia para la dieta del ser humano en el Perú y el mundo, este aporte nutricional dependerá de la variedad que se consuma.

2.2.8.3. Producción y consumo de la papa

La papa es el cuarto cultivo más consumido en el mundo luego del trigo, maíz y arroz, a los que supera en valor nutricional. Seis países producen cerca del 60 por ciento de la producción mundial: China 22%, India 10%, Federación Rusa 11%, Ucrania y EE.UU. 6% respectivamente y Alemania el 4%. Otros 13 países entre los que se encuentra el Perú producen el 21 % y el resto del mundo el 19%. Trece países cultivan el 72% de la superficie cosechada. En China se cultiva más de 5 millones de hectáreas seguido de Rusia 2 millones ha, Ucrania un millón 800 mil hectáreas, son los países con mayores áreas cultivadas.

Holanda es uno de los países que ha alcanzado mayor eficiencia, obtiene en promedio 100 t/ha. En nuestro continente Argentina es la que ha obtenido mayor eficiencia 70 t/ha. El Perú, no obstante, a pesar de que la papa es un producto originario, no ha alcanzado mayor eficiencia, esto debido a que en los andes peruanos no se ha apostado por los cultivos orgánicos y conservación de las especies nativas, debemos resaltar, que este tubérculo se está desarrollando a pasos agigantados, principalmente en algunas regiones pobres del continente como el africano, cuyas áreas se están incrementado con mayor dinamismo que otros cultivos, incluso a un ritmo mayor que el arroz, trigo y maíz, y es que la papa aporta a la dieta mayores elementos nutritivos. (Maza y Silipú, 2011)

El Perú ya logró consolidarse como el principal productor de papa en América Latina y es el segundo en el continente americano, después de Estados Unidos, según la Dirección General de Políticas Agrarias de la Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria del Ministerio de Agricultura (MIDAGRI), el Valor Bruto de la Producción (VBP) de papa en el 2016, llegó a representar el 10.6 % del Valor Bruto del sub sector agrícola, convirtiéndose en el segundo producto más importante de la agricultura del país, siendo solamente superado por el VBP correspondiente al arroz 18 (13.4 %), el cultivo de papa, asimismo, es el sustento de más de 710 mil familias, según el IV Censo Nacional Agropecuario (2012), afincadas predominantemente en zonas andinas del país, la

Dirección General de Políticas Agrarias estima que en el 2016 generó aproximadamente 33.4 millones de jornales, que representaron alrededor del 4 % del PBI Agrícola. (D.V, 2017) Los indicadores señalan que ya somos los primeros en toda Latinoamérica y que a nivel mundial ocupamos el puesto 11, señaló el ministro de Agricultura y Riego, José Manuel Hernández. INEI: Producción de papa creció 6% a nivel nacional en febrero de 2017, actualmente el 16% de la producción anual de papa es nativa, y se exporta alrededor de 500 toneladas en presentaciones pre cocidas congeladas y tipo chips; siendo Estados Unidos, España y Alemania los principales compradores, así mismo, se está buscando ingresar al mercado asiático, especialmente a China. Según la Asociación de Exportadores (ADEX), en los últimos cinco años, este ancestral insumo natural ha incrementado su exportación en 211%, alcanzando en el 2015 el monto de US\$ 2.5 millones. Componentes y Cantidad:

Energía 1389 KJ, Agua 10.9, Proteína 6.4 g, Grasas totales 0.4 g, Carbohidratos totales 77.1 g, Fibra 5.9 g, Cenizas 5.2 g, Calcio 82 mg, Fosforo 199 mg, Zinc 0.54 mg, Hierro 1.00 mg, Tiamina 0.18 mg, Riboflavina 0.051

mg (Susana, 2021).

La producción de la papa en Perú es muy buena debido a que su población consume en su dieta diaria, lo que hace que la población del Perú cultive dicho producto cada vez más el cual nos ayudó a crecer y posicionarnos en el mercado y dentro de los productores del mundo en el puesto 11 y a nivel latinoamericano en el primer lugar después de EEUU, según (Minagri) se estima que el Perú seguirá creciendo respecto a su producción y consumo de papa para el año 2021.

2.2.8.4. Plagas de la papa

Predación es la conducta animal que consiste en capturar y alimentarse de otro organismo como el cual es totalmente consumido o en parte produciendo un efecto negativo sobre la población que es objeto de la Predación (presa), generalmente el predador es más grande que su presa y de esto se diferencian los parásitos y patógenos en que estos últimos pueden alimentarse sin matar a su presa, corresponde a las formas de vida más importantes del 24 reino animal y los principios básicos de las relaciones predador – presa se aplican similarmente a casos de manejo de pesquería y vida Silvestre redes alimenticias control biológico etc. Predador Organismo de vida libre que se alimenta de otros organismos vivos que matan a sus presas, es más grande que está

y requiere más de una presa para completar su desarrollo desde el punto de vista del control biológico de plagas (Roció,2021).

Los controladores biológicos que regulan las plagas se pueden realizar de tres maneras: la primera es de conservación de la fauna benéfica, puesto que se evita el uso y manejo incorrecto de los agroecosistemas lo cual favorece en la conservación de las especies nativas, la segunda forma es el control clásico que comprende en repoblar nuevas especies en cultivos donde no vivían antes o han sido separados por un mal uso y la tercera forma es el método inundativo, que comprende en la liberar y repoblar especies benéficas en cantidades considerables por hectárea en el momento oportuno para que logren el control de las plagas buscando el equilibrio de los agroecosistemas (Roció, 2021).

Gorgojo es considerado como plaga clave para el cultivo de la papa, los adultos son de color marrón claro a oscuro y miden de 6 a 8 mm, las alas se encuentran soldadas y no pueden volar, se trasladan caminando, los huevos son de color blanco a crema y miden hasta 1 mm, las larvas son de color crema claro y la cabeza de color marrón, mide hasta 25 8 mm, las pupas son de color blanco crema con patas, antenas y alas expuestas libremente y pueden medir hasta 6 mm (Roció, 2021).

En tal sentido, resumimos que para el ciclo biológico del gorgojo de los Andes existe una correlación biológica entre insecto, la planta y el medio ambiente, además entre noviembre y diciembre aparecen los gorgojos adultos, es decir cuando la papa está en sus inicio de su desarrollo, asimismo realizan puesta de huevos, entre el mes de febrero a abril aparece las larvas donde la papa está en pleno desarrollo y madurez y en los meses de junio a setiembre considerado meses de frio y de la presencia de heladas aparece la pupa es decir, que en el campo no exista cultivos papa los gorgojos se mantienen debajo del suelo en estado de pupa (Roció,2021).

Los carábidos son insectos conocidos como escarabajos del suelo o cazadores de orugas, esta familia es una de las más abundantes dentro del grupo de los coleópteros. Al respecto, los carábidos están conformados por más de 40 000 especies en todo el mundo, poseen un tamaño que varía de 1 a 70 mm, además se encuentran en diferentes ambientes, en el cual influye dos factores como es la temperatura y humedad y las condiciones de alimentación (Roció, 2021).

La plagas que atacan a los cultivos de papa es una amenaza para los productores que siembran este producto, por lo que implica una mayor inversión para el control de dichas plagas y poder obtener una cosecha saludable que beneficie al productor, por otra parte estos fertilizantes que utilizan los productores para controlar dichas plagas pueden contaminar los sembríos y por ende el tubérculo de la papa, es muy importante que los encargados que supervisan los alimentos como es DIGESA en el Perú haga controles rutinarios para garantizar que el producto sea seguro y que no tenga ningún riesgo para el consumidor.

2.3. Marco conceptual

- **Metales pesados.** Son aquellos que son tóxicos para la salud y medio ambiente, al entrar al organismo dañan de manera irreversible afectando la salud y al medio ambiente, en la actualidad se encuentran en la superficie terrestre, aire, agua, debido a las actividades que se desarrollan sin tomar las precauciones necesarias. (Vincula, Et al, 2020).

- **Plomo.** Es un metal pesado que se encuentra en la tierra, aire, agua y este metal se caracteriza por tener la coloración plateada con tono azulado y su densidad es de 11.3 g/cm³ que lo convierte en toxico (Vincula, Et al,2020).

- **Características físicas del plomo.** El plomo es un elemento de origen natural que se encuentra en el grupo 14(IV A) de la tabla periódica, su símbolo es Pb, su número atómico es 82 y su masa es 207.2 g/mol, es un metal maleable de color gris azulado (Ruth, Et al, 2016.p.37).

- **Características químicas del plomo.** El plomo tiene un punto de fusión de 327.4°C, su punto de ebullición es de 1770°C, tiene una densidad de 11.3 g/ml, es insoluble en agua, el plomo forma compuestos donde su estado de oxidación es de 2+ y 4+, siendo el más común de ellos el 2+, es radiopaco y tiene una excelente resistencia a la corrosión en el aire, agua y suelo (Ruth, Et al, 2016.p.37).

- **Papa.** La papa es un tubérculo que tiene un tallo subterráneo modificado y engrosado donde se acumulan los nutrientes de reserva para la planta. Posee una yema central de forma plana y circular. Los tubérculos son muy importantes para la alimentación del ser humano (Vincula, Et al, 2020).

- **Características de la papa.** La planta de papa se caracteriza por su color verde y por su tamaño de aproximadamente un metro, sus hojas montañosas, y se encuentra dentro de los herbáceos,

se subdivide en dos especies y hay más de mil especies de papa, la tuberosum cultivada en diferentes regiones del país y la indígena que se cultiva en los andes (Cuba, 2018).

- **Riesgo.** El riesgo es la exposición a una situación donde hay una posibilidad de sufrir un daño o de estar en peligro, cuando se dice que un sujeto está en riesgo, es porque se considera se encuentra en desventaja frente a algo más, bien sea por su ubicación o posición; además de ser susceptible a recibir una amenaza sin importar cuál sea su índole. (OMS)

- **Salud.** La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades (OMS).

- **Riesgo de salud por plomo en papa.** El ingreso del plomo se da a través de las raíces tallos, los tubérculos dependiendo de la variedad absorberán estos metales (Vincula, Et al, 2020).

En la actualidad se reportan varias fuentes de contaminación entre ellas los alimentos de consumo en fresco o procesados, la presencia de este metal puede afectar sistemas u órganos, sistema renal, al sistema cardiovascular, al sistema sanguíneo, aparato gastrointestinal y el sistema inmunológico (Rodríguez et al., 2016; OMS, 2018; Poma, 2008; Azcona, et al., 2015; Ramírez, 2005; Burger y Pose, 2010).

- **Evaluación.** Los autores Bertoni y Poggi (1997), consideran que la evaluación es una actividad de comunicación, ya que lleva implícito producir y transmitir un conocimiento, al analizar el significado de la palabra evaluación mencionan, que términos tales como verificar, medir y comparar relacionan la evaluación con la medición precisa de una cantidad (p.32).

- **Conocimiento.** El conocimiento se adquiere a través de la capacidad que tiene el ser humano de identificar, observar y analizar, los hechos y la información que lo rodea, a través de sus habilidades cognitivas lo obtiene y lo usa para su beneficio (<http://economipedia.com>,2021).

- **Toxicocinética.** La Toxicocinética comprende la absorción de los tóxicos en el organismo y todos los procesos subsiguientes, como transporte de fluidos corporales, distribución y acumulación en tejidos y órganos, biotransformación en metabolitos y eliminación del organismo (excreción) de los tóxicos y/o metabolitos (<http://tie.inspvirtual.mx.pdf>).

- **Toxicodinámica.** Se entiende por toxicodinámica a la sucesión de hechos que acontecen tras la interacción de los xenobioticos con moléculas endógenas, como los ácidos nucleicos, las proteínas estructurales libres o la de membrana, enzimas, y lípidos, en la toxicodinámica explica los síntomas o los daños que presenta un sujeto tras exponerse al toxico, la fisiopatología de como ese individuo previamente sano, enferma por el toxico (libro Gonzalo H, Et al, 2010.p.154).

- **Toxicidad.** Se denomina toxicidad a la actividad toxica, concreta, y específica, vinculada a la estructura química de una sustancia exógena al organismo (xenobioticos) por su interacción con moléculas endógenas (receptor), toxicidad es la capacidad que tiene una sustancia para poder actuar como nociva para un organismo vivo bajo unas determinadas condiciones (José B, Et al,2001.p.32).

- **Efecto toxico.** Son los cambios indeseables, de naturaleza metabólica o bioquímica, que sufre un organismo a causa de la exposición a una o varias dosis de una sustancia, una vez que el agente y el sistema biológico han estado en contacto, se presentarán estos efectos, con respecto al tiempo, pueden ser inmediatos o mediatos y, con respecto al sitio del organismo en que se presentan, pueden ser locales (en piel, aparato respiratorio, etc.) directos (sangre), o sistémicos(<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/26572/conceptos.pdf>).

- **Tratamiento.** Hace referencia a la forma o los medios que se utilizan para llegar a la esencia de algo, bien porque ésta no se conozca o porque se encuentra alterada por otros de medios de cualquier clase cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas. (<https://webcache.googleusercontent.com/search>).

- **Contaminación.** La contaminación es la presencia de elementos o sustancias que son nocivas para la salud humana o para la vida en general. Puede afectar al agua, la tierra, el aire u otros componentes del medio en el que viven seres humanos u otros organismos (<https://webcache.googleusercontent.com/search>).

- **Tubérculo de la papa.** El tubérculo es un sistema morfológico ramificado, los ojos de los tubérculos tienen una disposición rotada alterna desde el extremo proximal del tubérculo donde va inserto el estolón hasta el extremo distal, donde los ojos son más abundantes (Gabriela, Et al, 2007.p.6).

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Tienen conocimiento de los riesgos de salud causados por la intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista de Santa Anita octubre-2021

2.4.2. Hipótesis específica

Ha1: Conocen las características que presenta la contaminación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021

Ha2: Perciben con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

Ha3: Conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

2.5. Variables

2.5.1. Variable dependiente

- Características toxicológicas

2.5.2. Variable independiente

- Riesgo de salud por Plomo en papa (*Solanum tuberosum*)

2.6. Operacionalización de variables

Tabla 1. "Características toxicológicas y riesgo de salud por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021"

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
DEPENDIENTE Características toxicológicas	Características toxicológicas. Son los rasgos peculiares que presentan debido a los cambios metabólicos o bioquímicos a causa de un agente extraño para el organismo.	Se observara las características toxicológicas con facilidad.	Los factores que influyen en la Toxicodinámica Y Toxicocinética del plomo en papa	Estado de la piel Estado de los dientes Estado de las encías	RAZON
INDEPENDIENTE Riesgo de salud por Plomo en papa(<i>Solanum tuberosum</i>)	Riesgo de salud. Son las distintas deficiencias que pueden causar el deterioro de actividades metabólicas del ser vivo. Plomo. Es un metal pesado considerado como elemento químico y forma parte de la tabla periódica, presenta una gran elasticidad molecular y tiene densidad relativa. Papa. Es un tubérculo andino comestible, tiene un tallo subterráneo modificado y engrosado donde se acumulan los nutrientes de reserva para la planta.	Se medirá el grado de conocimiento y los síntomas específicos que pueden presentar por el tiempo de exposición.	Nivel de plomo en papa Nivel de exposición Almacenamiento	Conocimiento Cantidad de horas laborales Realización	RAZON

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación

Descriptivo: en esta investigación usaremos el nivel descriptivo dado que especificaremos las propiedades de las variables, también este nivel define, mide las variables y cuantifica la muestra, las dimensiones de los fenómenos o el contexto en donde se realizan. (Álvarez, 2020)

Aplicativo: según su propósito usaremos el tipo de investigación aplicativo, se ha buscado generar nuevos conocimientos con aplicación a la problemática de la sociedad. (Álvarez, 2020)

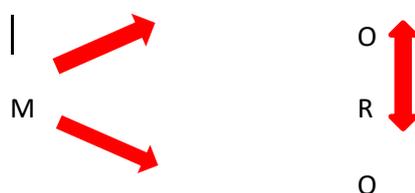
3.2. Descripción del método y diseño

Cuantitativo; se usará la recolección de datos para darle validez a la hipótesis tomando sus características de continuidad, rigurosidad y objetividad llevándolo a una medición estadística de los datos numéricos obtenidos. Este tipo de enfoque es un proceso deductivo, cada proceso nos ayuda a explicar, predecir hasta comprobar una determinada hipótesis. (Arias, 2021)

No Experimental, se considera a la investigación en la que no se puede manipular las variables o poder exponer a diferentes condiciones a los sujetos analizados, en este diseño de investigación observamos los fenómenos tal como se muestran en un ámbito natural para ser analizado. (Hernández, Et. Al, 2001).

Transversal, se aplicará para medir una sola vez a las variables y con los resultados obtenidos se analizar a esta, las características serán medidas por cada uno o de modo grupal en un tiempo específico evaluaremos estas unidades describiéndolas (Álvarez. 2020).

Diseño correccional, en este caso se examina las dos variables presentadas, tomando como referencia que la variable independiente ocurre señalando sus efectos sobre la variable dependiente (Reátegui, Et al. 2019).



Donde:

M: Muestra

O1: Variable 1

O2: Variable 2

r: Relación de las variables de estudio

3.3. Población y muestra

La población estará conformada por todas las personas que laboran en el sector papa y alrededores del mercado mayorista Santa Anita.

Se calculará con la fórmula de población finita de Fisher, a personas que laboran en el mercado mayorista Santa Anita en el mes de octubre-2021.

Parámetro	Insertar valor
N	150
Z	1.96
P	50%
Q	50%
E	5%

n=

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N-1) + Z^2 * p * q}$$

n= tamaño de muestra buscada

N= tamaño de la población o universo

Z= parámetro estadístico que depende el N

e= error de estimación máximo aceptado

p= probabilidad de que ocurra el evento estadístico

q= (1-p) = probabilidad de que no ocurra estadísticamente

144.06

1.3329

N= 108.080126

Se encuestará a 109 personas

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Encuesta:

La presente encuesta está dirigida al personal del mercado mayorista Santa Anita, que se tomó en el mes de octubre- 2021.

- Cuestionario

El presente cuestionario está dirigido al personal del mercado mayorista Santa Anita, que serán encuestados en el mes de octubre- 2021.

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Proceso de recolección de datos.

En este trabajo de investigación realizado con la finalidad de analizar las características visibles de los riesgos a la salud por la toxicidad por plomo para prevenir y alertar a la población para poder desarrollar la investigación se realizó a la revisión de diversos documentos bibliográficos, se elaboró formatos de entrevistas, posteriormente se situó la zona de estudio, también se elaboró mapas de ubicación para tener mejor accesibilidad a los puntos de análisis de las muestras. Poniendo como técnicas usadas como la observación y la entrevista y las encuestas a los trabajadores del mercado mayorista de Santa Anita.

Los instrumentos usados nos ayudarán a recolectar y registrar los datos hallados a través de distintas técnicas se usarán fichas de observación, guía de entrevistas, cuestionario de entrevista. Guía de análisis de documentos, test y cuestionario.

CAPITULO IV: PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados.

Tabla 2. Frecuencia según edad.

Genero	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDADO	PORCENTAJE ACUMULADO
MASCULINO	84	76%	76%	76%
FEMENINO	26	24%	24%	100%
TOTAL	110	100%	100%	

Fuente: Datos obtenidos en encuesta



Fuente: Figura de autonomía propia.

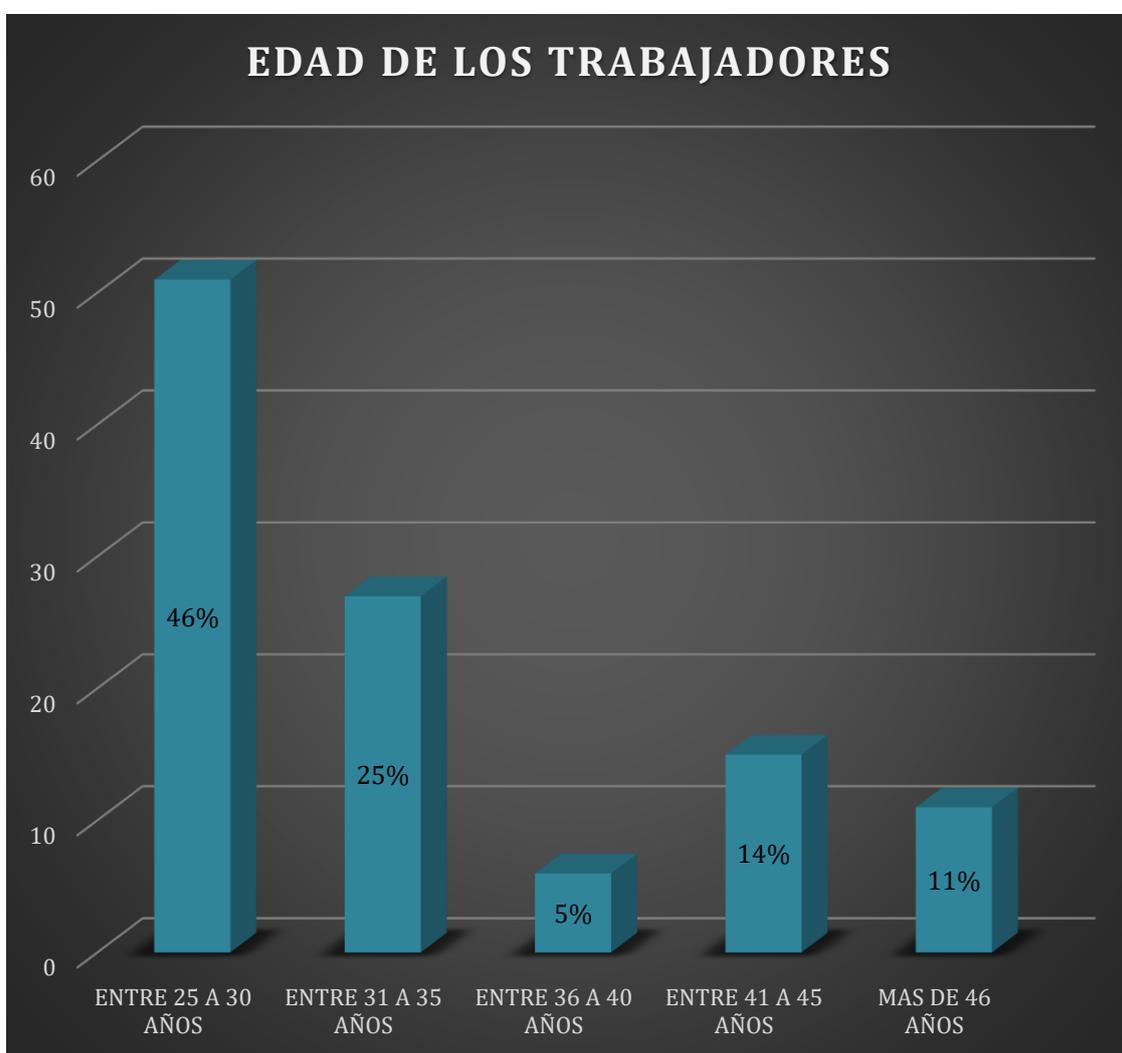
Figura 1. Figura según edad.

Interpretación: En la figura 1 se observa que el 76% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 son del sexo masculino.

Tabla 3. Distribución de datos según el rango de edades

Edad	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDADO	PORCENTAJE ACUMULADO
ENTRE 25 A 30 AÑOS	51	46%	46%	46%
ENTRE 31 A 35 AÑOS	27	25%	25%	71%
ENTRE 36 A 40 AÑOS	6	5%	5%	76%
ENTRE 41 A 45 AÑOS	15	14%	14%	90%
MAS DE 46 AÑOS	11	10%	10%	100%
TOTAL	110	100%	100%	

Fuente: Datos obtenidos en encuesta



Fuente: Figura de autonomía propia.

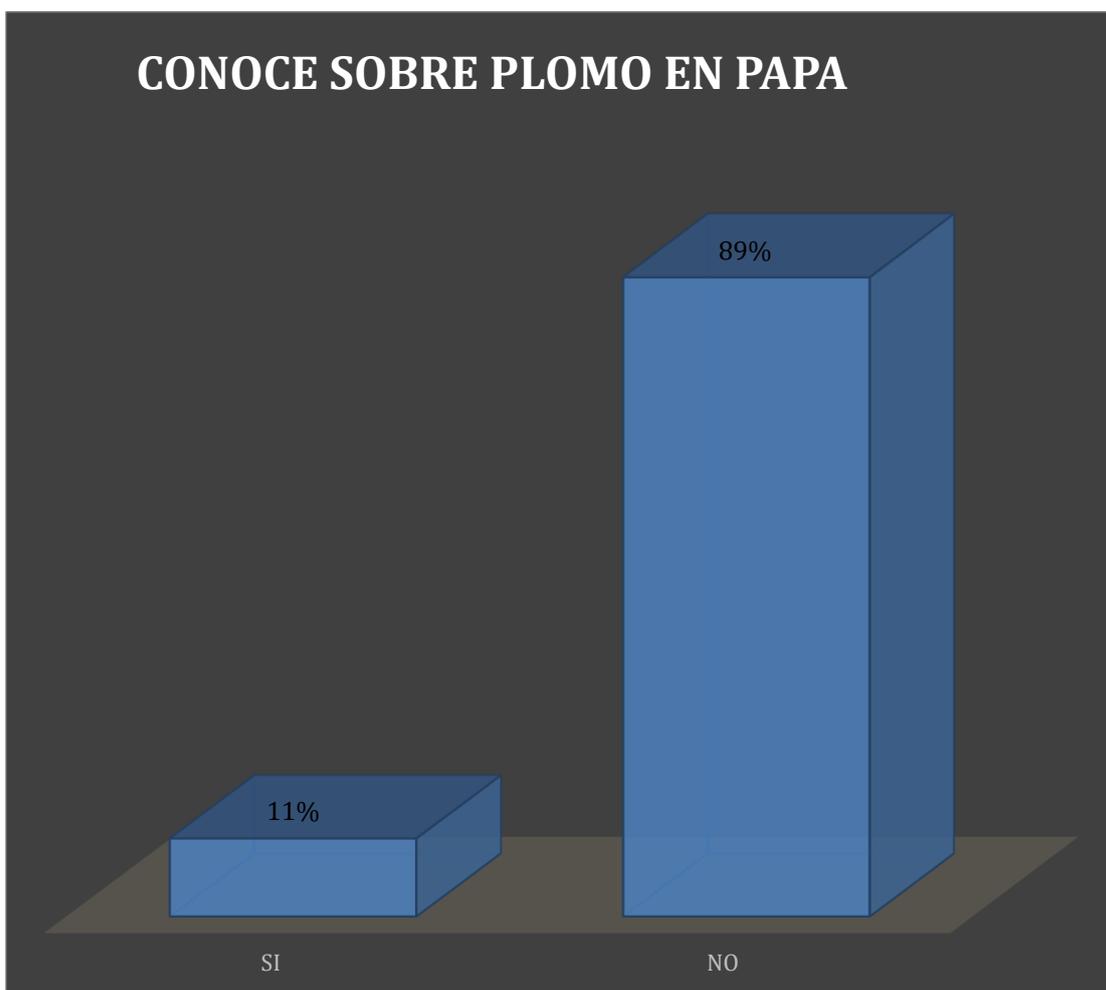
Figura 2. Distribución de datos según el rango de edades

En la tabla 3 y en la figura 2 se observa que el 46% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 tienen edad entre 25 a 30 años.

Tabla 4. Distribución sobre el conocimiento sobre plomo en papa

¿Conoce usted que la contaminación por plomo en papa es un riesgo para su salud?	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDADO	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	12	11%	11%	11%
NO	98	89%	89%	100%
TOTAL	110	100%	100%	

Fuente: datos obtenidos en encuesta



Fuente: Figura de autonomía propia.

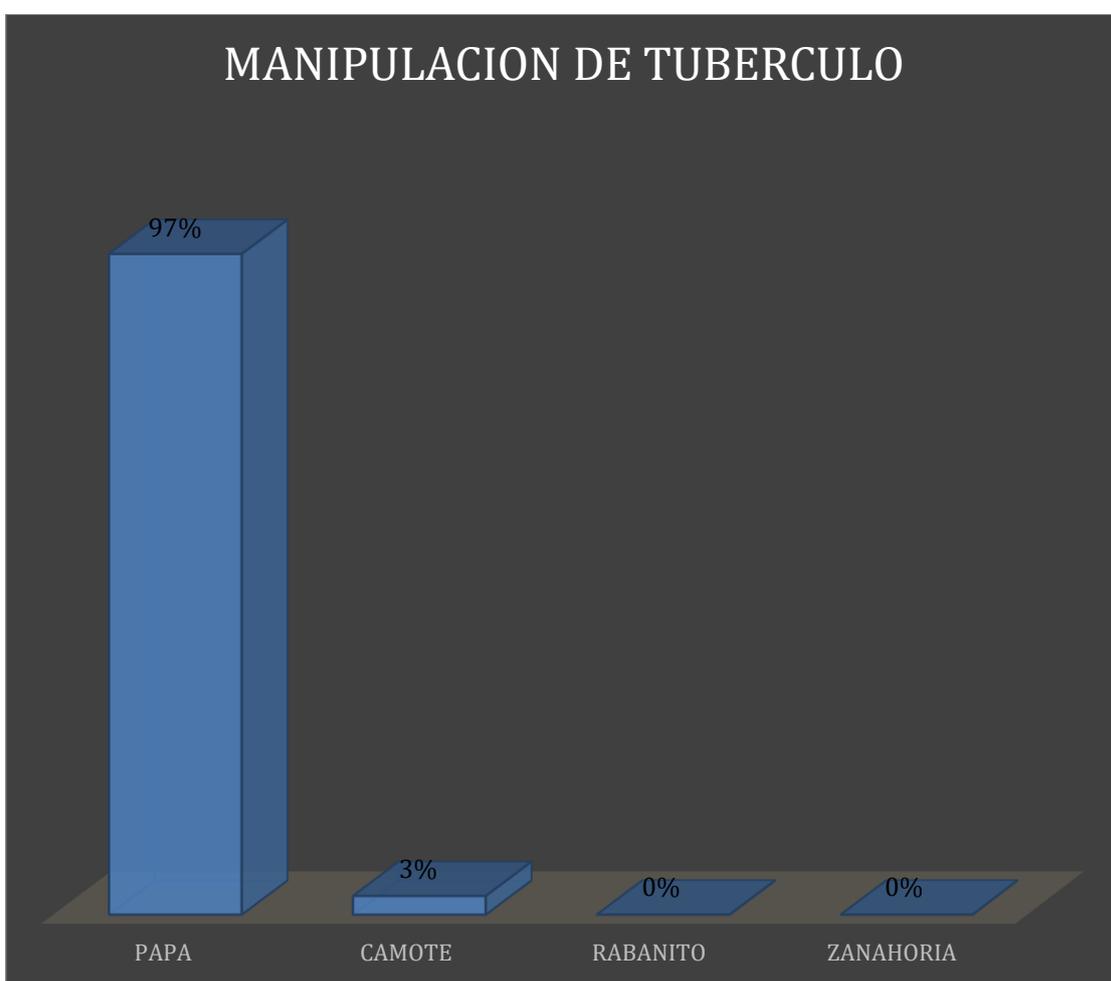
Figura 3. Distribución de datos según el conocimiento de la presencia de plomo en papa

En la tabla 4 y figura 3 podemos observar que se observa que el 89% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 no conoce la contaminación por plomo en papa es un riesgo para su salud.

Tabla 5. Distribución según el tipo de tubérculo que más manipulan

¿Que tubérculo es el que usted manipula con mayor frecuencia	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDADO	PORCENTAJE ACUMULADO
PAPA	107	97%	97%	97%
CAMOTE	3	3%	3%	100%
RABANITO	0	0%	0%	100%
ZANAHORIA	0	0%	0%	100%
TOTAL	110	100%	100%	

Fuente: datos obtenidos de encuesta



Fuente: Figura de autonomía propia

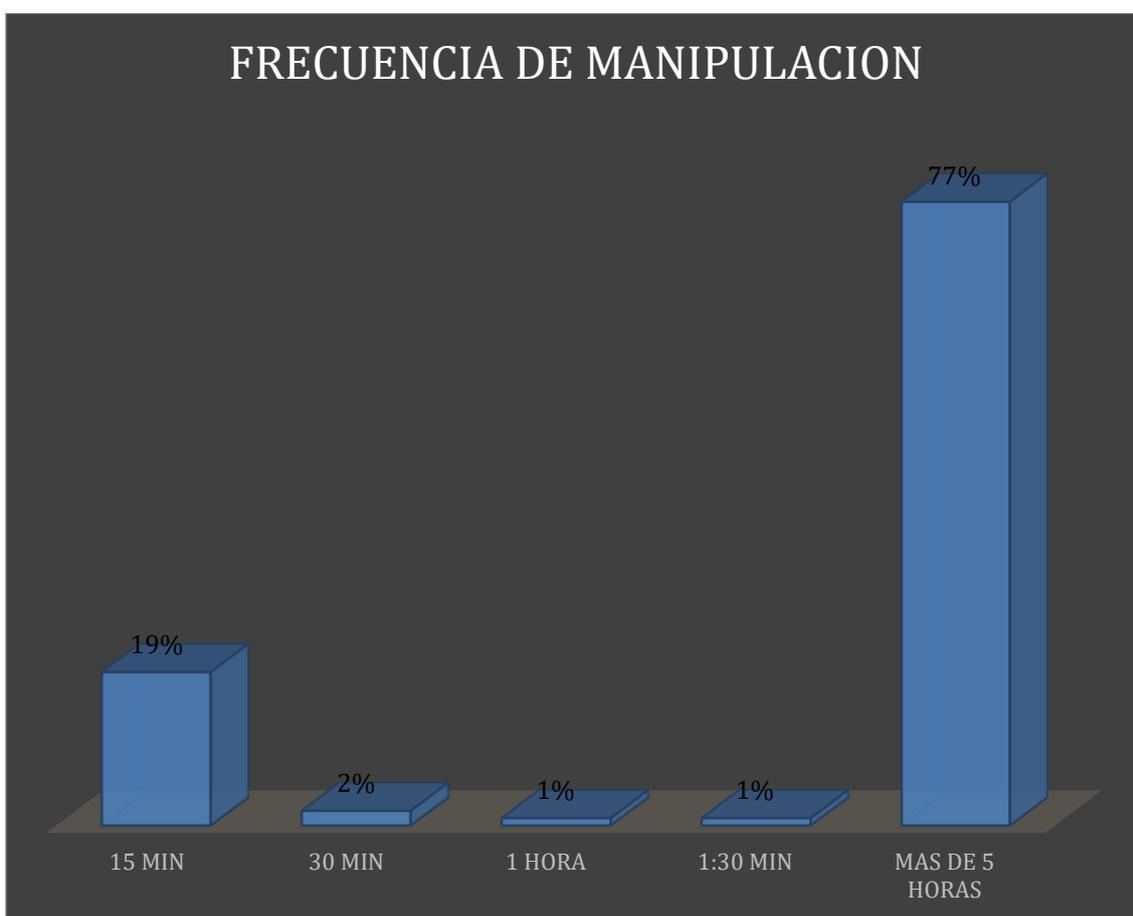
Figura 4. Distribución según la manipulación del tubérculo

En la tabla 5 y la figura 4 podemos observar que el 97% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 tienen como principal contacto con la papa, el 3% de los encuestados manipulan principalmente camote y el 0% de los encuestados manipulan rabanito o zanahoria.

Tabla 6. Distribución según la frecuencia de manipulación del tubérculo

¿Cuál es la frecuencia diaria de la manipulación de la papa?	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDADO	PORCENTAJE ACUMULADO
15 MIN	21	19%	19%	19%
30 MIN	2	2%	2%	21%
1 HORA	1	1%	1%	22%
1:30 MIN	1	1%	1%	23%
MAS DE 5 HORAS	85	77%	77%	100%
TOTAL	110	100%	100%	

Fuente: datos obtenidos de encuesta



Fuente: Figura de autonomía propia

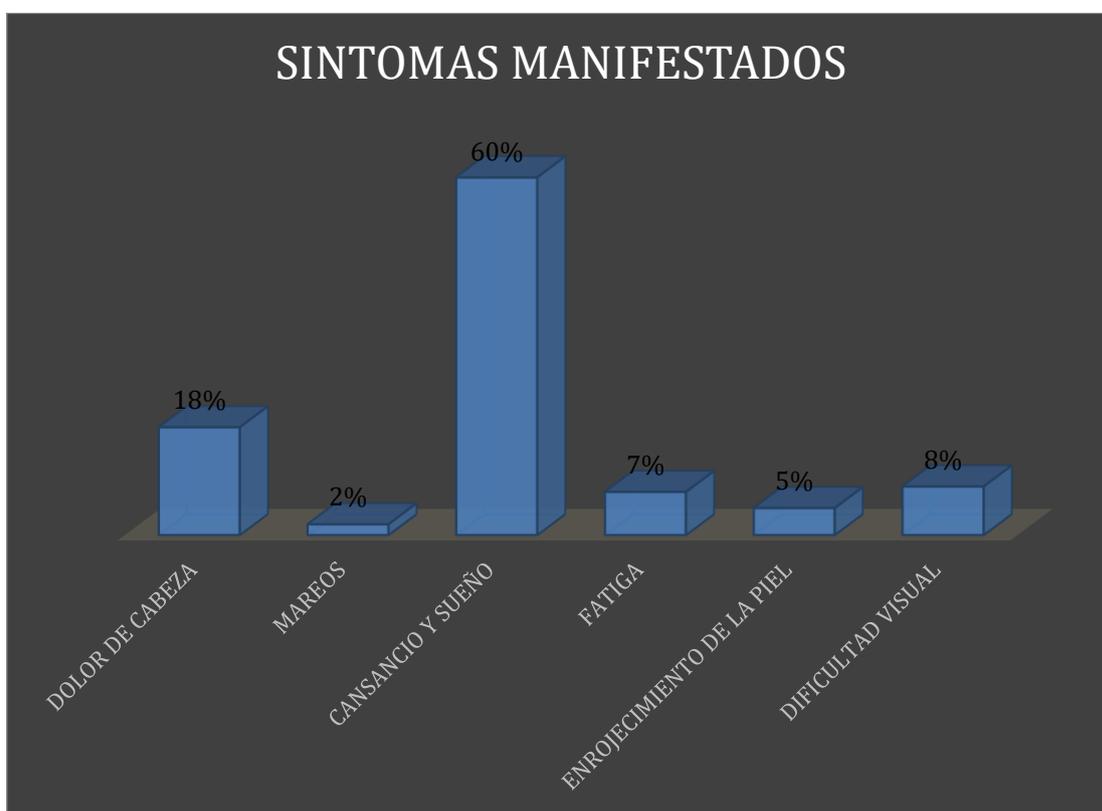
Figura 5. Distribución según la frecuencia de manipulación de papa

En la tabla 6 y figura 5 podemos observar que el 77% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 tiene más de 5 horas de trabajo manipulando papa al día, el 19% de personas tiene un tiempo de 15 min al día manipulando papa, el 2% manipula 30 min la papa y solo el 1% tiene un tiempo entre 1 a 1:30 min manipulando papa al día.

Tabla 7. Distribución según los síntomas manifestados por la manipulación de papa

¿Ha manifestado algún síntoma después de la manipulación prolongada de papa?	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDADO	PORCENTAJE ACUMULADO
DOLOR DE CABEZA	20	18%	18%	18%
MAREOS	2	2%	2%	20%
CANSANCIO Y SUEÑO	66	60%	60%	80%
FATIGA	8	7%	7%	87%
ENROJECIMIENTO DE LA PIEL	5	5%	5%	92%
DIFICULTAD VISUAL	9	8%	8%	100%
TOTAL	110	100%	100%	

Fuente: datos obtenidos en encuesta



Fuente: Figura de autonomía propia

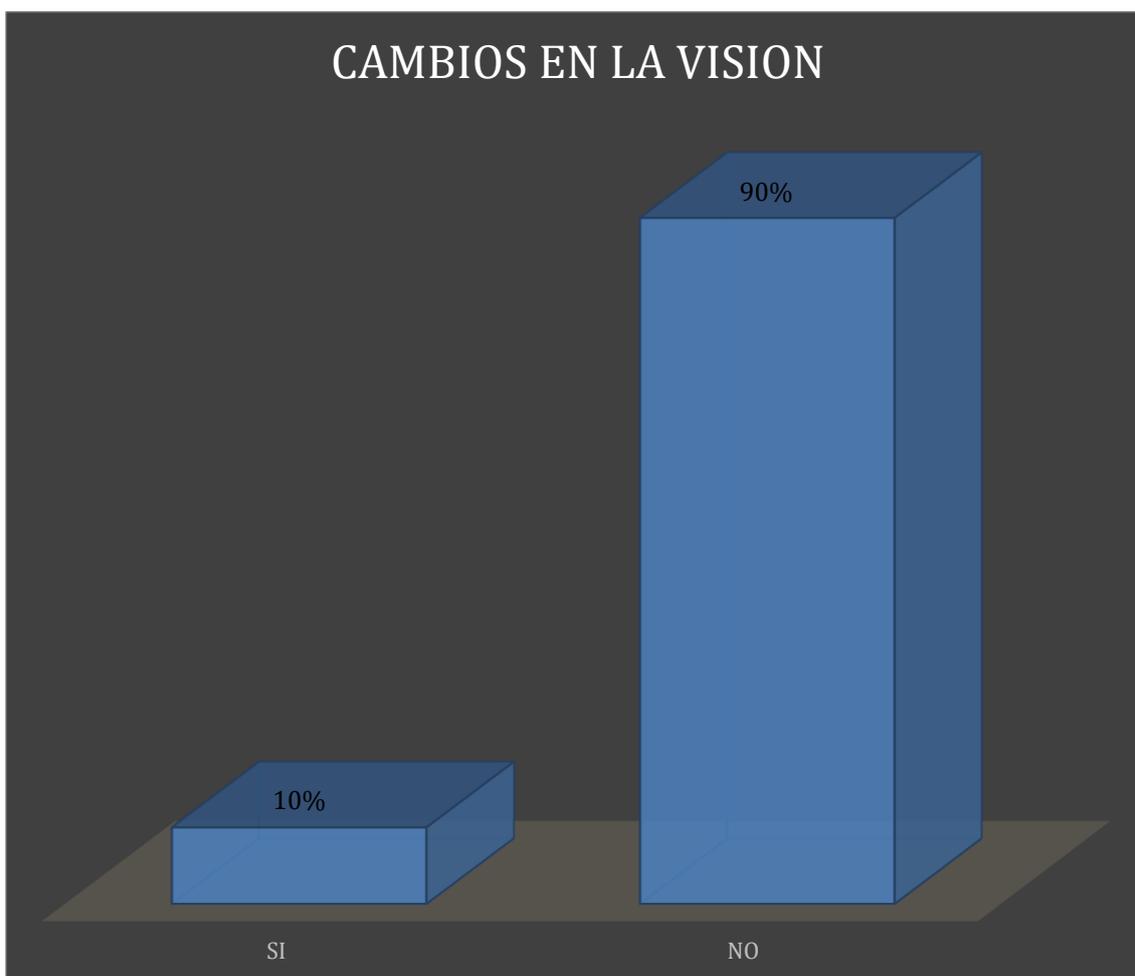
Figura 6. Distribución según los síntomas manifestados por la exposición a la papa

Según la tabla 7 y figura 6 podemos observar que el 60% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 presentaron como principal síntoma cansancio y sueño, el 18% de trabajadores presentan dolor de cabeza, el 8% de trabajadores presentan dificultad visual, el 7% de trabajadores presentan fatiga, el 5% de trabajadores presenta enrojecimiento de la piel y el 2% de los trabajadores presentan mareos.

Tabla 8. Distribución según los cambios en la visión

Ha presentado cambios en su visión por la manipulación de la papa	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDADO	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	11	10%	10%	10%
NO	99	90%	90%	100%
TOTAL	110	100%	100%	

Fuente: datos obtenidos en encuesta



Fuente: Figura de autonomía propia

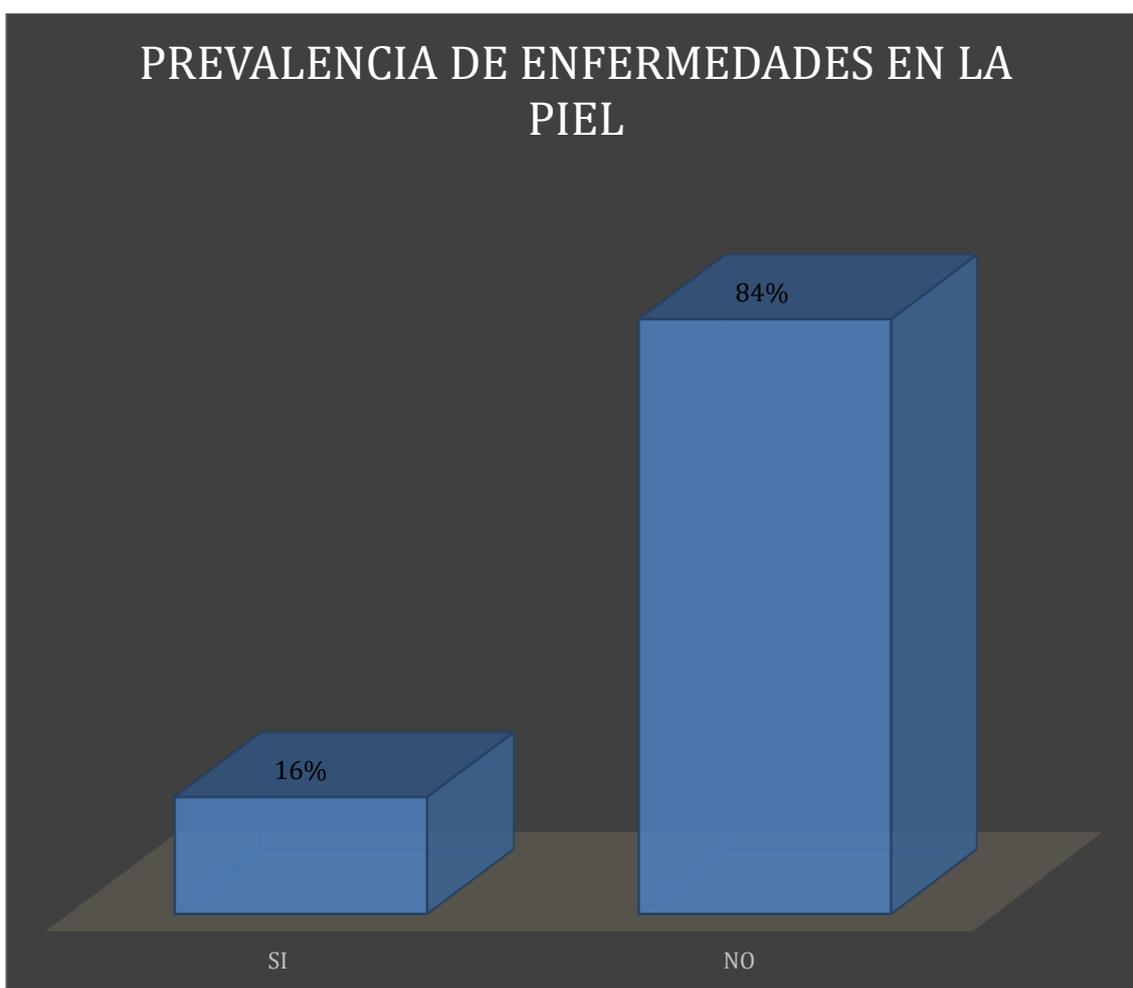
Figura 7. Distribución según los cambios presentados en la visión de los trabajadores

En la tabla 8 y figura 7 podemos observar que el 99% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 no presenta cambios en la visión por la manipulación de papa y solo el 11% de los trabajadores ha presentado cambios en la visión.

Tabla 9. Distribución según la prevalencia de enfermedades en la piel

¿Tiene conocimiento de los factores determinantes para la prevalencia de enfermedades de la piel por la manipulación de papa?	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDADO	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	18	16%	16%	16%
NO	92	84%	84%	100%
TOTAL	110	100%	100%	

Fuente: datos obtenidos de encuesta



Fuente: Figura de autonomía propia

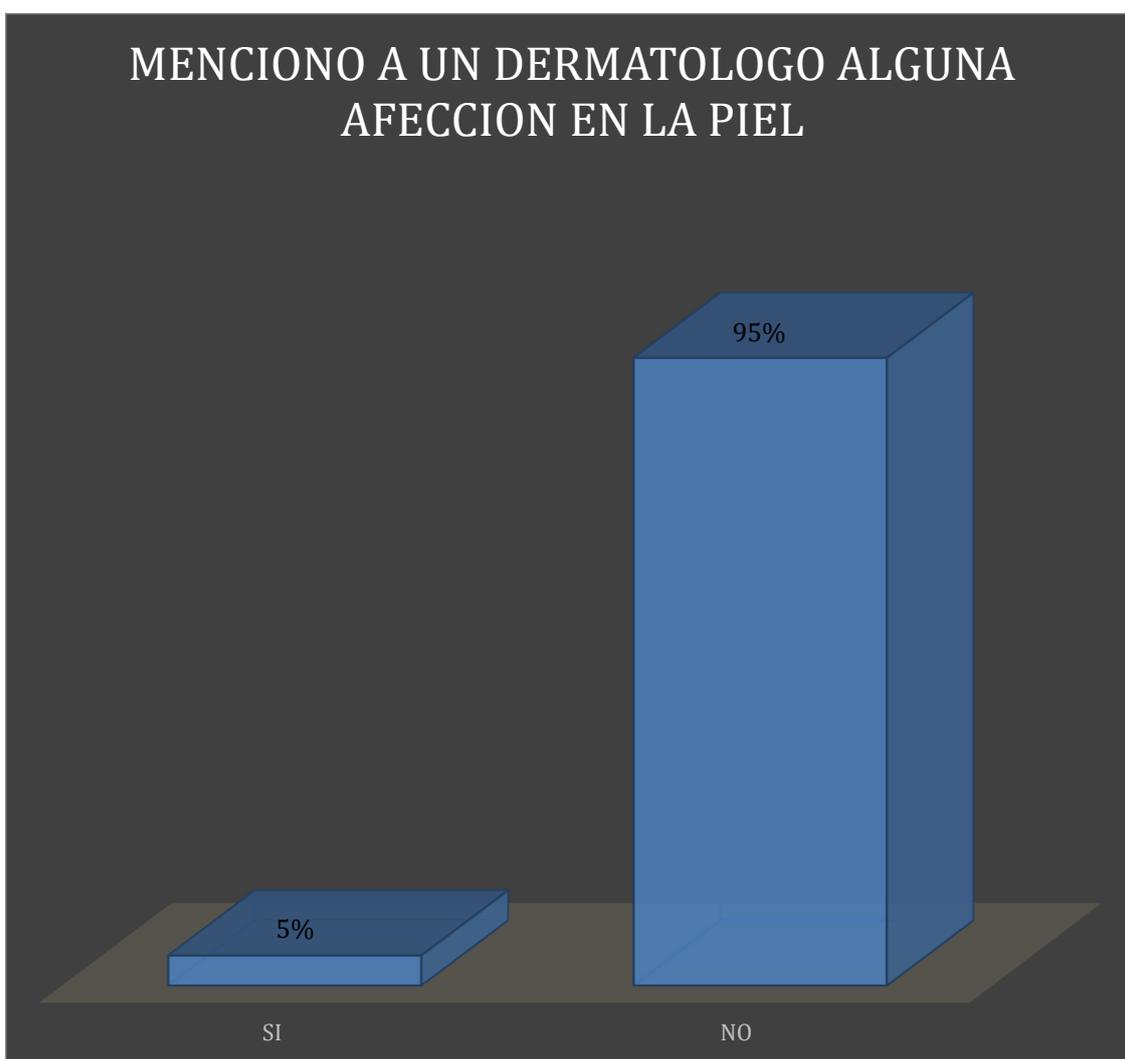
Figura 8. Distribución según la prevalencia de enfermedades en la piel

En la tabla 9 y figura 8 observamos que el 84% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 no presentan prevalencia de enfermedades en la piel y solo el 16% de los trabajadores han presentado prevalencia de enfermedades de la piel.

Tabla 10. Distribución según información brindada a un dermatólogo sobre alguna afección en la piel

¿Le ha dicho algún dermatólogo u otro profesional de la salud que	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDADO	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	5	5%	5%	5%
NO	105	95%	95%	100%
TOTAL	110	100%	100%	

Fuente: datos obtenidos de encuesta



Fuente: Figura de autonomía propia

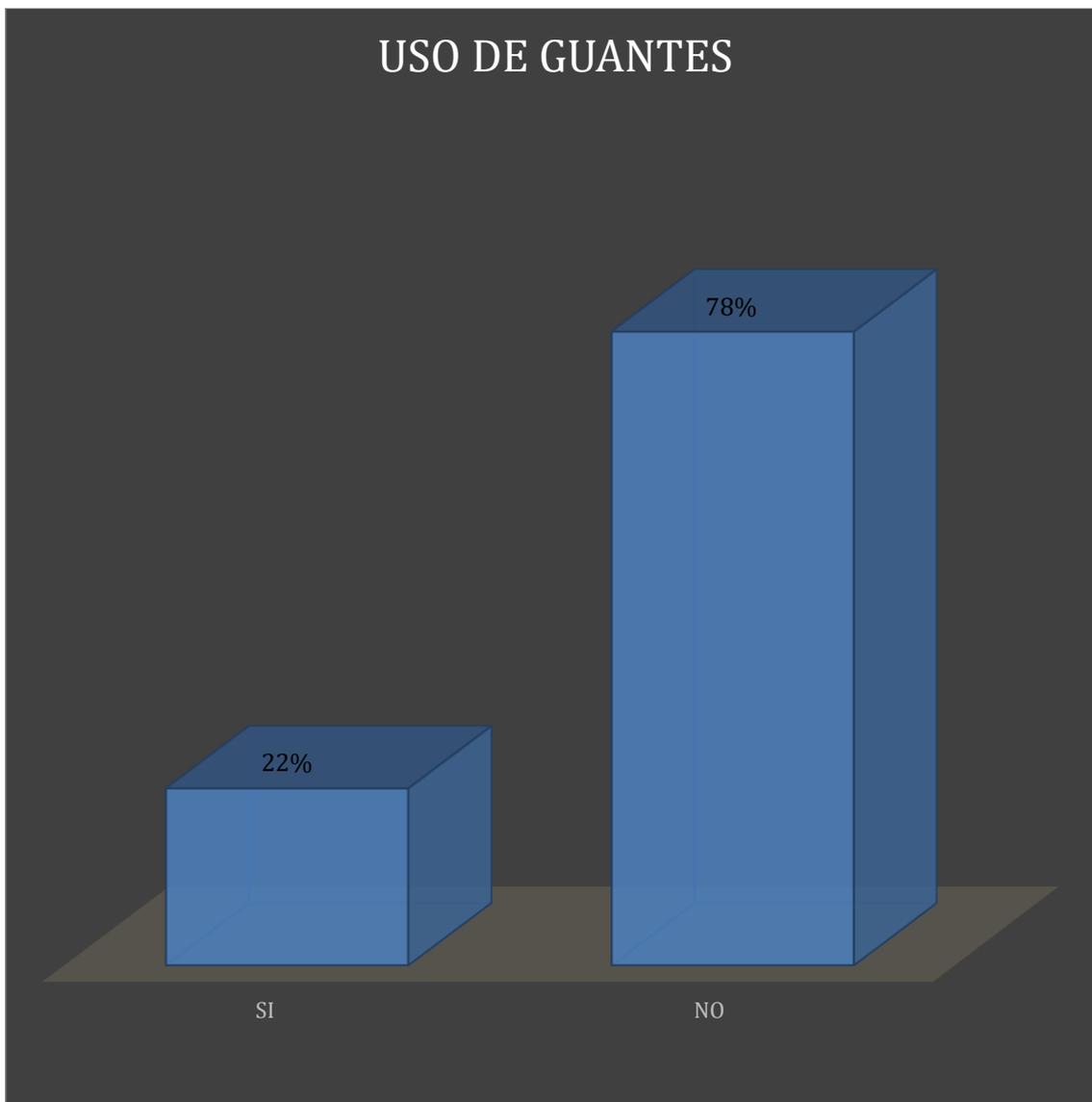
Figura 9. Distribución según lo comentado a un dermatólogo sobre alguna afección en la piel

En la tabla 10 y en la figura 9 observamos que el 95 % del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 no han comentado a ningún dermatólogo sobre afecciones de la piel y solo el 5 % de ellos han mencionado sus afecciones a un dermatólogo.

Tabla 11. Distribución según el uso de guantes para el desarrollo de sus actividades.

¿Utiliza guantes para proteger sus manos cuando manipula papa?	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDADO	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	24	22%	22%	22%
NO	86	78%	78%	100%
TOTAL	110	100%	100%	

Fuente: datos obtenidos de encuesta



Fuente: Figura de autonomía propia

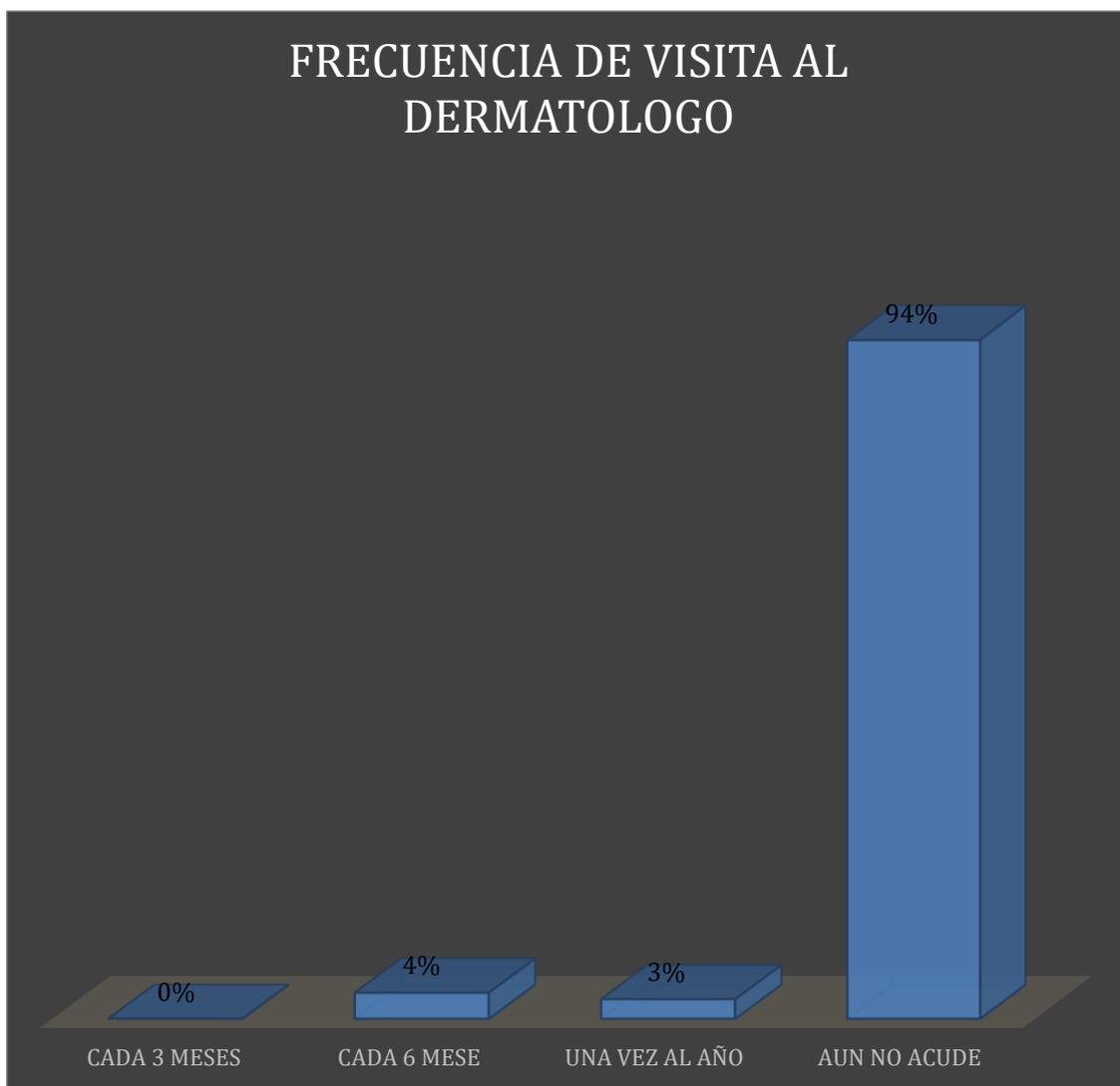
Figura 10. Distribución según el uso de guantes para el desarrollo de sus actividades

Tabla 11 y figura 10 podemos observar que el 78% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 no usa guantes para el desempeño de sus actividades y solo el 22 % de ellos si usa guantes.

Tabla 12. Distribución según la frecuencia en la cual el trabajador acude al dermatólogo

¿Cada que tiempo acude a su dermatólogo?	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDADO	PORCENTAJE ACUMULADO
CADA 3 MESES	0	0%	0%	0%
CADA 6 MESE	4	4%	4%	4%
UNA VEZ AL AÑO	3	3%	3%	6%
AUN NO ACUDE	103	94%	94%	100%
TOTAL	110	100%	100%	

Fuente: datos obtenidos de encuesta



Fuente: Figura de autonomía propia

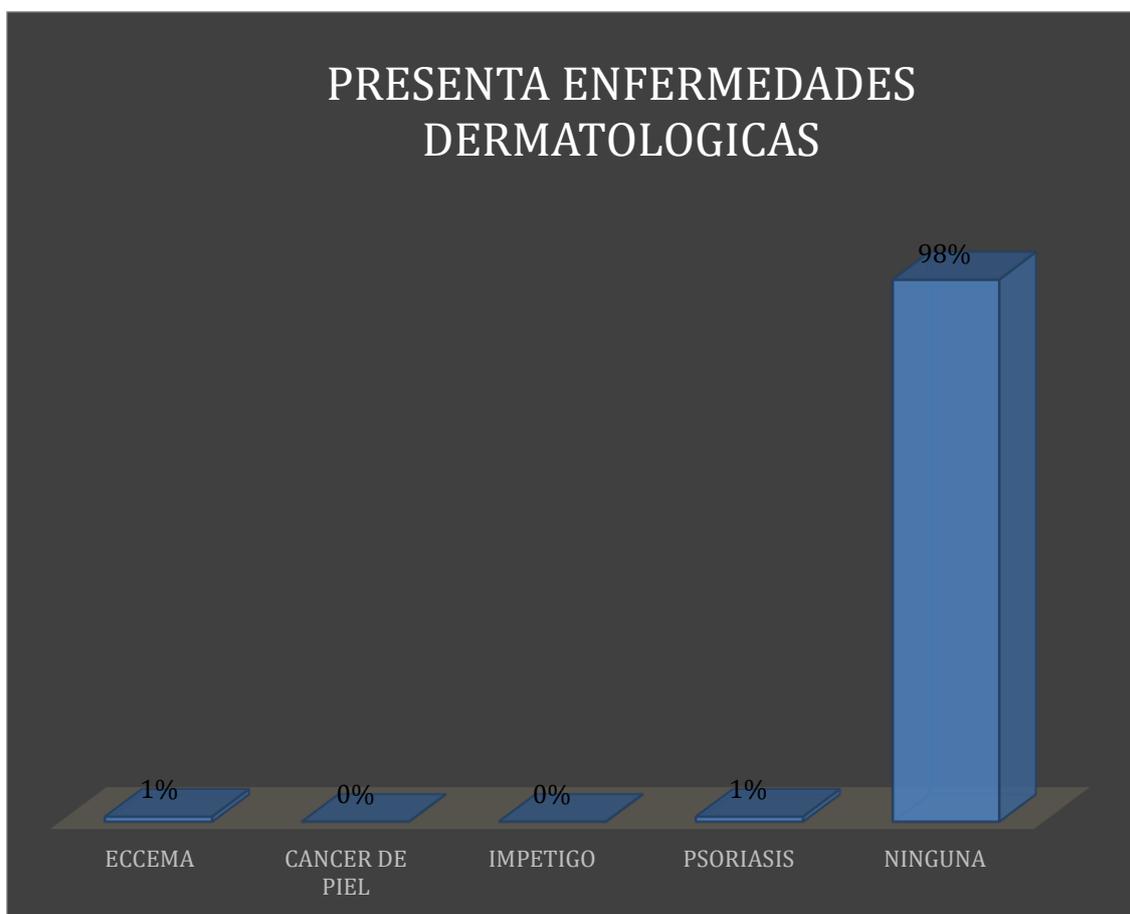
Figura 11. Distribución según la frecuencia de visita de los trabajadores al dermatólogo

En la tabla 12 y figura 11 podemos observar que el 94% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 aun no acude al dermatólogo, el 3% de trabajadores va una vez al año, otro 3% acude cada 6 meses al dermatólogo.

Tabla 13. Distribución según la presencia de enfermedades dermatológicas en trabajadores encuestados

Presenta alguna de estas enfermedades dermatológicas	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDADO	PORCENTAJE ACUMULADO
ECCEMA	1	1%	1%	1%
CANCER DE PIEL	0	0%	0%	1%
IMPETIGO	0	0%	0%	1%
PSORIASIS	1	1%	1%	2%
NINGUNA	108	98%	98%	100%
TOTAL	110	100%	100%	

Fuente: datos obtenidos en encuesta



Fuente: Figura de autonomía propia

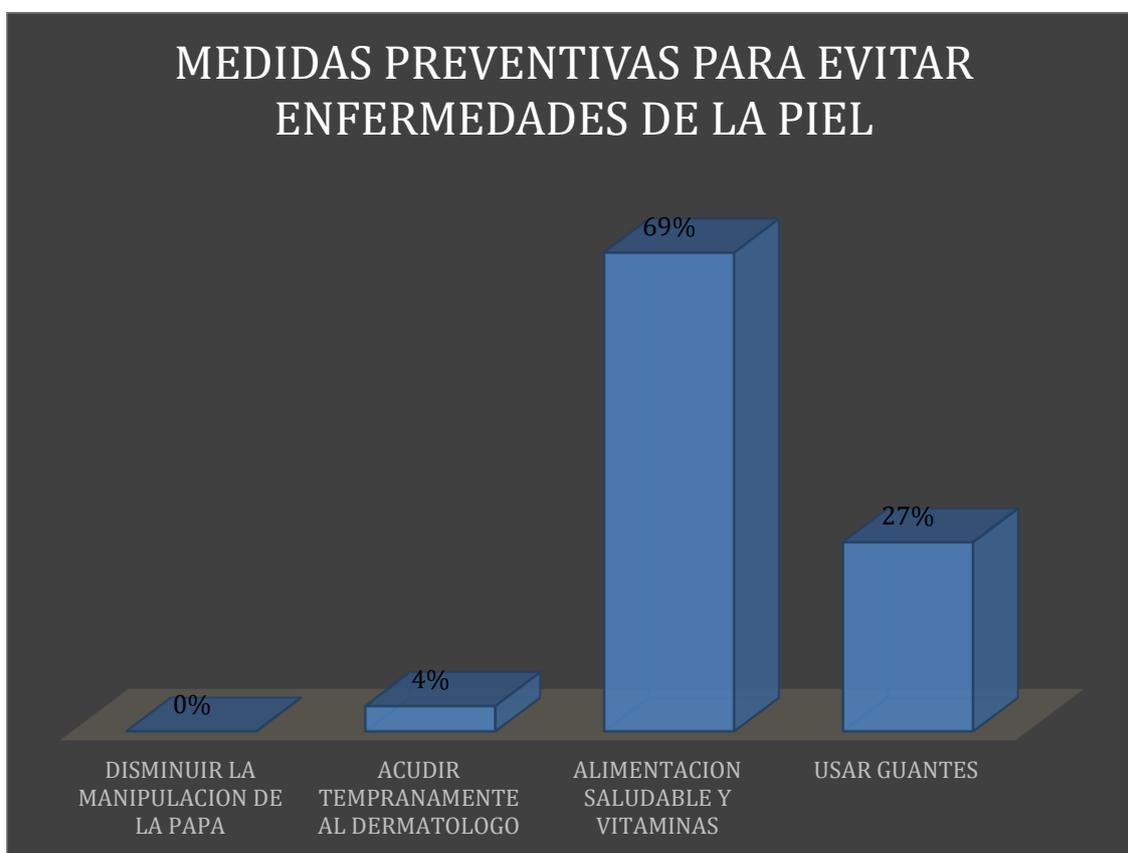
Figura 12. Distribución según la presencia de enfermedades dermatológicas

Según la tabla 13 y figura 12 podemos observar que el 98% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 no presenta ninguna enfermedad dermatológica, el 1% presenta eccema y el otro 1% presenta psoriasis.

Tabla 14. Distribución según las medidas preventivas para evitar enfermedades de la piel

¿Qué medida preventiva conoce o tomaría para evitar enfermedades de la piel	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDADO	PORCENTAJE ACUMULADO
DISMINUIR LA MANIPULACION DE LA PAPA	0	0%	0%	0%
ACUDIR TEMPRANAMENTE AL DERMATOLOGO	4	4%	4%	4%
ALIMENTACION SALUDABLE Y VITAMINAS	76	69%	69%	73%
USAR GUANTES	30	27%	27%	100%
TOTAL	110	100%	100%	

Fuente: datos obtenidos de la encuesta



Fuente: Figura de autonomía propia

Figura 13. Distribución según las medidas preventivas para evitar enfermedades de la piel.

Según la tabla 14 y la figura 13 podemos observar que 69% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 considera que una buena alimentación consumo de vitaminas seria lo adecuado para prevenir enfermedades de la piel, el 27 % considera que se debe usar guantes para evitar patologías de la piel, y solo el 4% considera que se debe acudir tempranamente al dermatólogo.

4.2. Prueba de hipótesis

4.2.1. Hipótesis general:

H1: Tienen conocimiento de los riesgos de salud causados por la intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista de Santa Anita octubre-2021.

H0: No Tienen conocimiento de los riesgos de salud causados por la intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista de Santa Anita octubre-2021.

Tabla 15. Tienen conocimiento de los riesgos de salud causados por la intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista de Santa Anita octubre-2021.

			Enfermedades dermatológicas.			Total
			Eccema	Psoriasis	N.A.	
Conocimiento de enfermedades dermatológicas	Bajo	Recuento	0	0	29	19
		% dentro de intoxicación de plomo en papa.	0%	0%	26,85%	100,0%
	Regular	Recuento	1	1	37	43
		% dentro de intoxicación de plomo en papa.	1%	1%	34,25%	100,0%
	Alto	Recuento	0	0	42	70
		% dentro de intoxicación de plomo en papa.	0%	0%	38,80%	100,0%
Total		Recuento	1	1	108	110
		% dentro de intoxicación de plomo en papa.	1,0%	1,0%	98,00%	100,0%

Tabla 16. Tienen conocimiento de los riesgos de salud causados por la intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista de Santa Anita octubre-2021.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,152 ^a	5	,997
Razón de verosimilitud	,152	4	,997
Asociación lineal por lineal	,013	1	,910
N de casos válidos	110		
a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5,04.			

Criterio de decisión

Como significación asintótica es 0.997, es mayor al nivel de significancia ($\alpha = 0.10$), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

Interpretaciones o conclusiones

A un nivel de significancia del 10%, existe evidencia estadística para concluir que las personas tienen un alto grado riesgos de salud causados por la intoxicación por plomo en papa. (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista de Santa Anita octubre-2021, debido a que no Tienen conocimiento de los riesgos de salud causados por la intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*).

4.2.2. Hipótesis específica 1:

Ha1: Conocen las características que presenta la contaminación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

Ho: No conocen las características que presenta la contaminación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

Nivel de significancia:

Asumiendo un nivel de significancia del 10% $\alpha = 0$

Tabla 17. Existe las características que presenta la contaminación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

Tabla cruzada a la contaminación por plomo en papa y del sexo masculino y femenino					
			Son del sexo masculino o femenino		Total
			Masculino	Femenino	
Contaminación por plomo en papa	Contaminación por plomo en papa	Recuento	28	15	43
		% dentro de contaminación por plomo en papa.	52,8%	47,2%	100,0%
	No contaminación por plomo en papa	Recuento	56	11	67
		% dentro de no contaminación por plomo en papa	58,2%	41,8%	100,0%
Total		Recuento	84	26	110
		% dentro de contaminación por plomo en papa.	76,0%	24,0%	100,0%

Tabla 18. Existe las características que presenta la contaminación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 son percibidas a simple vista.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,204a	2	,073
Razón de verosimilitud	5,271	2	,071
Asociación lineal por lineal	,191	1	,664
N de casos válidos	110		
a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 20,14.			

Criterio de decisión:

Como significación asintótica es 0.074, es mayor al nivel de significancia ($\alpha = 0.10$), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

Interpretaciones o conclusiones:

A un nivel de significancia del 10%, existe evidencia estadística para concluir que los trabajadores no conocen las características que presenta la contaminación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

4.2.3. Hipótesis específica 2:

Ha2: Perciben con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

(Ho): No se percibe con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

Nivel de significancia:

Asumiendo un nivel de significancia del 10% $\alpha = 0.10$

Tabla 19. Evalúan con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

Tabla cruzada evalúan con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa							
			Grupo de edad			Total	
			Dolor de cabeza	Cansancio	Fatiga		
Evalúan con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa	Bajo	Recuento	12	5	4	21	
		% dentro de evalúan con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa	21.0%	22.0%	23.0%	19,0%	
	Regular	Recuento	22	7	6	35	
		% dentro de evalúan con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa	30.0%	28.0%	27.0%	32,0%	
	Alto	Recuento	32	12	10	54	
		% dentro evalúan con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa	49.0%	50.0%	50,0%	49,0%	
	Total		Recuento	66	24	20	110
			% dentro evalúan con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa	60.0%	22.0%	18,0%	100,0%

Tabla 20. Perciben con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,445 ^a	4	,348
Razón de verosimilitud	4,295	4	,365
Asociación lineal por lineal	1,143	1	,283
N de casos válidos	110		
a. 2 casillas (22,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,52.			

Criterio de decisión:

Como significación asintótica es 0.348, es mayor al nivel de significancia ($\alpha = 0.10$), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

Interpretaciones o conclusiones:

A un nivel de significancia del 10%, se puede concluir que en los trabajadores no se percibe con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

4.2.4. Hipótesis específica 3:

Ha3: Conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

Hipótesis nula (Ho): No conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

Tabla 21. Conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

Tabla cruzada conocimiento que tubérculo manipula							
			Grado de instrucción				Total
			Papa	Camote	Rabanito	Zanahoria	
Conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa	Bajo	Recuento	10	1	0	0	11
		% dentro de conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa	14%	1%	0%	0%	100,0%
	Medio	Recuento	34	1	0	0	35
		% dentro de conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa	24%	1%	0%	0%	100,0%
	Alto	Recuento	63	1	0	0	64
		% dentro de conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa	62%	1%	0%	0%	100,0%
Total		Recuento	107	3	0	0	110
		% dentro de conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa	97,0%	3,0%	0,0%	0,0%	100,0%

Tabla 22. Conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,597 ^a	6	,596
Razón de verosimilitud	5,227	6	,515
Asociación lineal por lineal	,188	1	,665
N de casos válidos	110		
a. 4 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,68.			

Criterio de decisión:

Como significación asintótica es 0.596 es mayor al nivel de significancia ($\alpha = 0.10$), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

Interpretaciones o conclusiones:

A un nivel de significancia del 11%, existe evidencia estadística para concluir no conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.

4.3 Discusión de los resultados

De nuestro estudio las características toxicológicas y riesgo de salud por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021, podemos mencionar que generalmente son del sexo masculino con 74%, que la mayoría presenta la edad de 25 a 30 años de edad con 46%, que el 89% del personal no conoce que la contaminación por plomo en papa es un riesgo para su salud y el 97% del personal menciona que el tubérculo que manipula con mayor frecuencia es la papa, tal como lo menciona en su trabajo de investigación Vélez, Et al.2021 los metales pesados como cadmio (Cd) y plomo (Pb) en el fruto de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*), según Reglamento (CE) N° 333/2007 de la Comisión Europea se encuentra dentro del límite permitido, por lo tanto, los procesos de elaboración de la salsa y las condiciones de cultivo, no contribuyen para la concentración de metales pesados, como lo indica Vásquez, Et al,2019. Ecuador; que plomo evidenciado para follaje de lechuga provino en su mayoría del aire, el método utilizado para análisis de plomo en el follaje de lechuga sé concluye que lo asociado a la contaminación por plomo, de los combustibles y vehículos no se considera para la lechugas y según López, Et. al, 2020 la cuantificación del Pb, Hg, As, y Cd en tres variedades de tubérculos frescos de *Solanum tuberosum* L. (papa): huayro, canchan y amarilla así mismo en las variedades huayro y canchan el Pb se encontraron por debajo LMP (0.1mg/kg); sin embargo, para la variedad amarilla se encontró valores que superan ligeramente el LMP.

Podemos mencionar que el 77% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 frecuencia diaria de la manipulación de la papa es de más de 5 horas, que el 60% del personal indica que ha manifestado algún síntoma después de la manipulación prolongada de papa siendo de cansancio y sueño, que el 90% del personal no ha presentado cambios en su visión por la manipulación de la papa, que el 92% no tiene conocimiento de los factores determinantes para la prevalencia de enfermedades de la piel por la manipulación de papa y que el 95% del personal no le ha dicho algún dermatólogo u otro profesional de la salud que actualmente usted tiene alguna afección de la piel se relaciona con lo que menciona Salas, Et al, 2019. México uno de los principales factores de contaminación por plomo en los diversos vegetales es el uso de agua de riego contaminada por restos de fertilizantes o restos industriales, la presencia de este metal en tubérculos, frutas, las estrategias que permiten disminuir la contaminación por plomo y lo que afecta a la salud humana, lo indica Chacón, Et al, 2019 determinas el crecimiento e índice de tolerancia de plántulas in vitro de papa (*Solanum tuberosum* L. var "poderosa"), esto nos muestra que la plántulas tolerantes al plomo equivalen a un 65% y la tolerancia al plomo de la plántula

testigo de 11.34 cm que representa el 100% frente al metal pesado y Tatiana, Et. al 2019 la concentración de Cd y Pb en papas fritas y el riesgo toxicológico en los consumidores de conocidas pollerías del mercado de Lima, se obtuvo un índice de peligrosidad con valores por debajo 1 ($IP < 1$) como resultado de evaluación del riesgo toxicológico, según la OPS/OMS y su metodología utilizada, refleja un riesgo toxicológico mínimo por exposición a los factores analizados.

Luego podemos mencionar que el 78% del personal del mercado mayorista Santa Anita octubre - 2021 no utiliza guantes para proteger sus manos cuando manipula papa, que el 93% del personal no acude a su dermatólogo, que el 1% presenta eccemas y psoriasis, y que el 69% del personal qué medida preventiva conoce o tomaría para evitar enfermedades de la piel por la exposición constante a la manipulación de papa indican que realizan una alimentación saludable y vitaminas tal como se indica en Yuri, Et al, 2016. Colombia el reporte de metales pesados en alimentos, es un problemas de elevado impacto, esto se debe a sus afecciones y toxicidad dentro de la salud de las personas el rango de concentración para estos metales analizados estuvieron entre 0.304 a 0.111 ppm, estos valores sobrepasan el límite máximo establecido para el consumo humano según las normas vigentes nacionales e internacionales, como lo menciona Fabián, Et al, 2013. Ecuador la descontaminación del suelo afectado utilizando nitrato de plomo II, para la cual se empleó un cultivo de papa-*Solanum tuberosum* sp. indígena presentando un efecto negativo en cuanto a frutos producidos presenta baja productividad con 47.41gr, por lo tanto demuestra la consecuencia en altas cantidades, lo menciona Luna, Et al, 2016 determinar las diferentes concentraciones de plomo y cadmio en papa (*Solanum tuberosum*) recolectadas de las cuencas del rio Chonta y rio Mashcon, evidenciamos que las concentraciones de cadmio permitidas 0.1 ppm según Codex Alimentarius son superadas por las concentraciones de cadmio de las muestras obtenidas de papa de ambas cuencas en un 100%.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

Se llegó a la conclusión que el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 tiene poco conocimiento de las características toxicológicas y riesgo de salud por plomo en papa (*Solanum tuberosum*).

Del estudio realizado se concluye que el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 tiene poco conocimiento de las características toxicológicas y riesgo de salud por plomo en papa (*Solanum tuberosum*), que manipulan la papa sin ningún cuidado.

Según los resultados se determina que el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021, podemos mencionar que generalmente son del sexo masculino con 74%, que la mayoría presenta la edad de 25 a 30 años de edad con 46% y que el 89% del personal no conoce que la contaminación por plomo en papa es un riesgo para su salud.

5.2. Recomendaciones

Invocamos al ministerio de cultura que incremente su preocupación por la población vulnerable que trabaja en contacto con uno de los ya reconocido patrimonio cultural la papa (*Solanum tuberosum*) y se pueda analizar los niveles de riesgo que puede causar la contaminación de papa por plomo desde los sembríos hasta que llega al consumidor.

Al colegio químico farmacéutico del Perú en asociación con DIGESA poder fortalecer las charlas al personal del mercado mayorista Santa Anita y otros sobre las características toxicológicas y riesgo de salud por plomo en papa (*Solanum tuberosum*), también validar si los niveles de plomo en papa sean los permisibles por la actual LMP de la CODEX ALIMENTARIUS.

A los estudiantes de Farmacia y Bioquímica ampliar estudios sobre el consumo de papa (*Solanum tuberosum*) sobre las características toxicológicas y riesgo de salud por plomo. Realizar nuevos proyectos que favorezca a la población en general y a nosotros mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, A. 2020. Clasificación de las investigaciones. Universidad de Lima. Perú
- Chacón, S. 2019. Efecto de cuatro concentraciones de plomo sobre el crecimiento e índice de tolerancia de plántulas in vitro de papa. Cajamarca-Perú.
- Choquenaira, C., Gonzales, E. 2013. Determinación del efecto de *Allium sativa* L. ajo sobre los niveles de plomo en sangre y órganos de animales con toxicidad aguda experimental Arequipa-Perú.
- Guimarey, M., Reátegui, J., 2020. Evaluación de plomo y cadmio en papas fritas y su riesgo toxicológico en los consumidores de diez pollerías conocidas del cercado de Lima. Setiembre-noviembre 2019. Universidad Norbert Wiener. Lima
- Hernández, Fernández y Baptista. Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw Hill. México. 2001
- http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/16713/Quico_Tunco_Rocio_Paola.pdf?sequence=1
- <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/3932>.
- https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4678/Luna_ar.pdf?sequence=1
- <https://goo.gl/5hjLef>
- <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2515/IAIA-CHI-HER-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/livestockgov/documents/CXS_193s.pdf
- <https://www.paho.org/es/temas/seguridad-quimica/plomo>
- <https://www.redalyc.org/pdf/919/91921303.pdf>
- <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>
- <https://revistas.unfv.edu.pe/RCV/article/view/1046>
- <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v19n1/v19n1a11.pdf>
- http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1025-55832008000200011

- Llahuilla, J. 2015. Determinación química toxicológica de plomo y cadmio en agua para consumo humano proveniente de los reservorios de la zona de San Juan Pampa- distrito de Yanacancha-Pasco.
- López, L., García, M., Madueño, F., Bautista, N., Marín, G., Olortegui, D. 2020. Metales pesados en tres variedades de *Solanum tuberosum* L. (papa) expendido en el mercado mayorista de Santa Anita (Lima -Perú).
- Luna, R., Rodríguez, V. 2016. Determinación de las concentraciones de cadmio y plomo en papa (*Solanum tuberosum*) cosechada en las cuencas de los ríos mashcon y chonta-Cajamarca. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Morales, J., Fuentes, J., Bax, V., Matta, H. 2017. Niveles de plomo sanguíneo y factores asociados en niños residentes de un distrito del Callao. Lima-Perú.
- Noyola, L. 2013. Plomo en la alfarería poblana. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla-México.
- Reátegui, E., Pezo, R. 2019. Guía de procedimiento para la elaboración de trabajos de suficiencia profesional en la universidad privada de la selva peruana. Iquitos-Perú.
- Rodríguez, A., Cuellar, L., Maldonado, G., Suardiaz, M. 2016. Efectos nocivos del plomo para la salud del hombre. Cuba.
- Rubio, C., A. Gutiérrez, R. Martín-Izquierdo, C. Revert, G. Lozano y A. Hardisson. 2004. El plomo como contaminante alimentario. AETOX 21(2-3):72-80.
- Salas, M., Garduño, M., Mendiola, P., Vences, J., Zetina, V., Martínez, O., Ramos, M. 2019. Fuentes de contaminación por plomo en alimentos, efectos en la salud y estrategias de prevención.
- Ubillus, J. 2003. Estudio sobre la presencia del plomo en el medio ambiente de talara. Universidad Mayor de San Marcos. Lima-Perú.
- Víncula, G. 2020. Determinación de las concentraciones de plomo y mercurio en la papa blanca, amarilla y huayro que se comercializan en los mercados de huanuco-2019. Huánuco-Perú.

Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLOGICO
Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:	VARIABLE 1: Características toxicológicas Dimensiones: Toxicocinética Toxicodinámica VARIABLE 2: Riesgo de salud por plomo en papa (Solanum tuberosum) Dimensiones: Nivel de plomo en sangre Nivel de plomo en papa Nivel de exposición	Tipo de investigación: Enfoque cuantitativo Diseño No experimental Tipo descriptivo, aplicativo, observacional.
¿Cuáles son los riesgos de salud causado por intoxicación por plomo en papa (Solanum tuberosum) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021?	Determinar los riesgos de salud causado por intoxicación por plomo en papa (Solanum tuberosum) en el personal del mercado mayorista santa Anita octubre-2021.	Tienen conocimiento de los riesgos de salud causados por la intoxicación por plomo en papa (Solanum tuberosum) el personal del mercado mayorista de Santa Anita octubre-2021.		
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos:	Hipótesis Específica:		
1. ¿Tienen conocimiento que el plomo contamina la papa (Solanum tuberosum) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021?	1. Conocer las características que presenta la intoxicación por plomo en papa (Solanum tuberosum) en el personal del mercado mayorista santa Anita octubre-2021.	1. conocen las características que presenta la contaminación por plomo en papa (Solanum tuberosum) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.		
2. ¿Conoce los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa (Solanum tuberosum) el personal del mercado mayorista santa Anita octubre-2021?	2. Percibir los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa (Solanum tuberosum) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.	2. Se perciben con facilidad los signos y síntomas de intoxicación por plomo en papa (Solanum tuberosum) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.		
3. ¿Cómo se podrá evitar los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa (Solanum tuberosum) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021?	3. Determinar el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa (Solanum tuberosum) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.	3. conocen el nivel de los riesgos de salud causada por intoxicación por plomo en papa (Solanum tuberosum) el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021.		

Anexo 2: Instrumento**ENCUESTA****UNIVERSIDAD INTERAMERICANA PARA EL DESARROLLO****FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA****ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL DEL MERCADO MAYORISTA SANTA ANITA OCTUBRE-2021**

El cuestionario presentado es anónimo; se solicita responder honestamente cada una de las preguntas propuestas, los resultados nos permitirán obtener información sobre las características toxicológicas y riesgo de salud por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021

OBJETIVO: Conocer las características toxicológicas y riesgo de salud por plomo en papa (*Solanum tuberosum*) en el personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021

PRESENTACIÓN.

INSTRUCTIVO: Marque con una "X" la alternativa(s) que usted eligió.

Encuesta

1. Genero

Masculino Femenino

2. Edad

Entre 25 a 30 años

Entre 31 y 35 años

Entre 36 y 40 años

Entre 41 y 45 años

Más de 46 años

3. ¿Conoce usted que la contaminación por plomo en papa es un riesgo para su salud?

SI NO

4. ¿Qué tubérculo es el que usted manipula con mayor frecuencia durante su jornada de trabajo?

- Papa
- Camote
- Rabanito
- Zanahoria

5. ¿Cuál es la frecuencia diaria de la manipulación de la papa?

- 15 minutos
- 30 minutos
- 1 hora
- 1.30 hora y 30 minutos
- Más de 5 horas

6. ¿Ha manifestado algún síntoma después de la manipulación prolongada de papa?

- Dolor de cabeza
- Mareos
- Cansancio y sueño
- Fatiga
- Dificultad visual
- Enrojecimiento en manos y brazos

7. ¿Ha presentado cambios en su visión por la manipulación de la papa?

SI NO

8. ¿Tiene conocimiento de los factores determinantes para la prevalencia de enfermedades de la piel por la manipulación de la papa?

SI NO

9. ¿Lo ha mencionado algún dermatólogo u otro profesional de salud que actualmente usted tiene alguna afección de la piel?

SI NO

10. ¿Utiliza guantes para proteger sus manos durante la manipulación de papa?

SI NO

11. ¿Cada que tiempo acude usted a su dermatólogo?

- Cada 3 meses
- Cada 6 meses
- Una vez al año
- Aun no acude

12. ¿presenta usted alguna de estas enfermedades dermatológicas?

- Eccema
- Cáncer de piel
- Impétigo
- Psoriasis
- Ninguna

13. ¿qué medida preventiva conoce o tomaría para evitar enfermedades de la piel por la manipulación constante a la papa?

- Disminuir la manipulación de la papa
- Acudir tempranamente al dermatólogo
- Alimentación saludable y vitaminas
- Usar guantes

Indicaciones: Lea cuidadosamente cada pregunta y marque con un aspa (x) la respuesta que considere correcta.

Manifiesta o ha manifestado coloración negruzca en las encías:**SI****NO**

Si su respuesta es SI, continúe con la encuesta

1. Edad:

- 1) De 15 a 24 años
- 2) De 25 a 34 años
- 3) De 35 a 44 años
- 4) De 45 a 54 años
- 5) De 55 a más

2. Género:

- a) Masculino
- b) Femenino

3. ¿Cuál es su ingreso económico?

- 1) Menor de S/. 930
- 2) De S/. 930 a S/. 1500
- 3) De S/. 1500 a S/. 3000
- 4) De S/. 3000 a S/. 4500
- 5) Mayor a S/. 4500

4. ¿Cuál es su nivel de educación?

- 1) Primaria
- 2) Secundaria incompleta
- 3) Secundaria completa
- 4) Superior no universitaria
- 5) Superior universitaria

5. ¿Qué síntomas ha presentado o presenta?

- 1) adormecimiento de la encía
- 2) hematoma en las encías
- 3) dolor de encías
- 4) gingivitis
- 5) vómitos

6. ¿Con qué frecuencia consume agua?

- 1) Nunca
- 2) Raramente
- 3) Ocasionalmente
- 4) Frecuentemente
- 5) Muy frecuentemente

7. ¿Con qué frecuencia consume Leche y derivados?

- 1) Nunca
- 2) Raramente
- 3) Ocasionalmente
- 4) Frecuentemente
- 5) Muy frecuentemente

8. ¿Con qué frecuencia consume papa?

- 1) Nunca
- 2) Raramente
- 3) Ocasionalmente
- 4) Frecuentemente
- 5) Muy frecuentemente

9. ¿Obtiene resultados rápidos al realizar un análisis de piel?

- 1) Totalmente en desacuerdo
- 2) En desacuerdo
- 3) Neutral
- 4) De acuerdo
- 5) Totalmente de acuerdo

10. ¿Tiene conocimiento de qué la constante exposición a la contaminación por plomo en papa pueda generarlo cáncer de piel?

- 1) Definitivamente no
- 2) Probablemente no
- 3) Indeciso
- 4) Probablemente si
- 5) Definitivamente si

11. ¿Qué tan importante es saber sobre los riesgos de salud que pueda causarlo la contaminación por plomo en papa?

- 1) Sin importancia
- 2) De poca importancia
- 3) Moderadamente importante
- 4) Importante
- 5) Muy importante

12. ¿Con qué frecuencia recomendaría el consumo de papa?

- 1) Nunca
- 2) Raramente
- 3) Ocasionalmente
- 4) Frecuentemente
- 5) Muy frecuentemente

53	1	1	2	1	1	3	2	1	2	1	2	5	4
55	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	4	5	4
56	2	4	1	1	1	3	2	1	2	2	4	5	4
59	1	1	1	1	1	3	2	1	1	2	4	1	4
82	1	1	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4
83	1	1	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4
84	1	1	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4
85	2	4	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4
86	2	4	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4
87	2	4	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4
88	1	4	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4
89	1	5	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4
105	1	1	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4
106	1	1	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4
107	1	1	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4
108	1	1	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4
109	1	1	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4
110	1	1	2	1	5	3	2	2	2	2	4	5	4

Anexo 4. Cronograma de realización de la encuesta

Actividad	Lugar y Fecha	N° encuestas realizadas
Aplicación de la encuesta	Personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 03 octubre 2021	11
Aplicación de encuesta	Personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 04 octubre 2021	11
Aplicación de la encuesta	Personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 06 octubre 2021	11
Aplicación de encuesta	Personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 07 octubre 2021	11
Aplicación de encuesta	Personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 09 octubre 2021	11
Aplicación de encuesta	Personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 10 octubre 2021	11
Aplicación de encuesta	Personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 11 octubre 2021	11
Aplicación de encuesta	Personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 12 octubre 2021	11
Aplicación de encuesta	Personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 13 octubre 2021	11
Aplicación de encuesta	Personal del mercado mayorista Santa Anita octubre-2021 13 octubre 2021	11
Total		110

Anexo 5. Testimonios fotográficos.





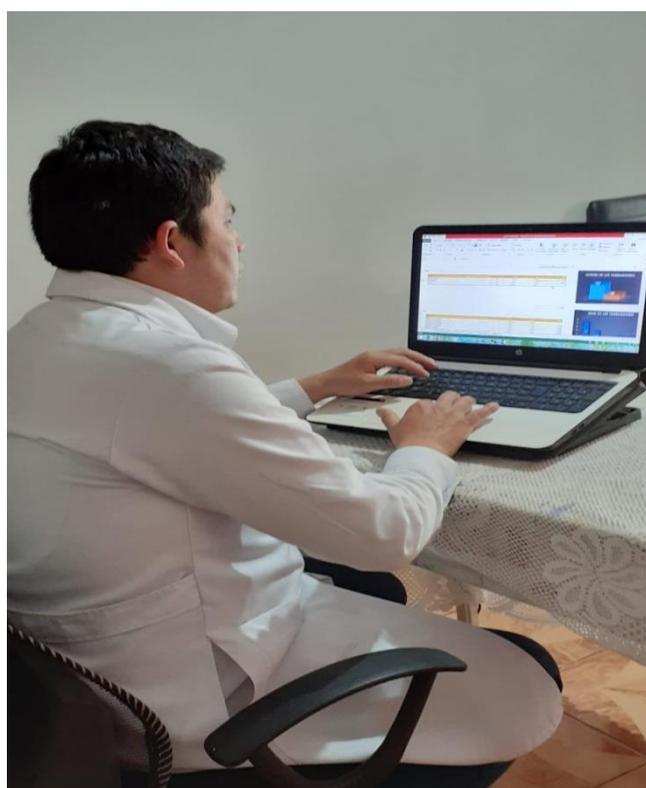




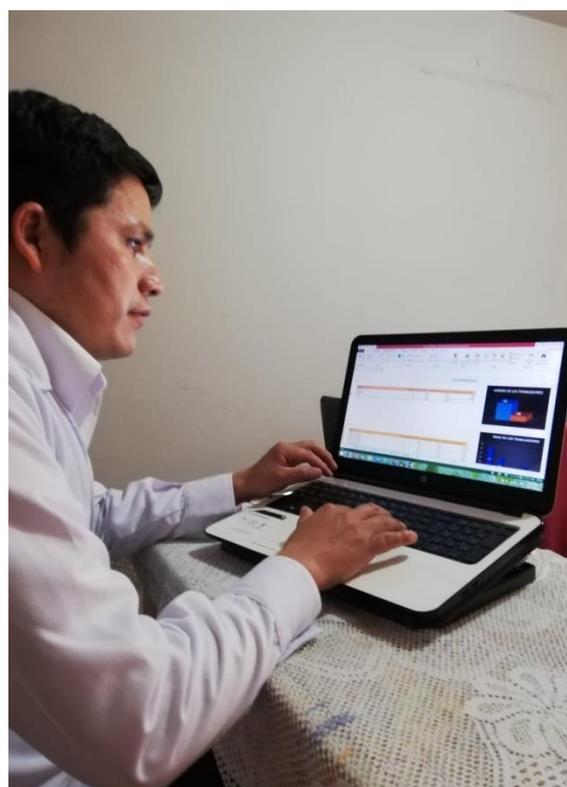
Saliendo del mercado mayorista Santa Anita- Lima



Realizando la parte experimental



Realizando la parte experimental



Anexo 6. Juicio de expertos

FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

I.1 Apellidos y nombres del experto: CHURANGO VALDEZ JAVIER

I.2 Grado académico: MAGISTER

I.3 Cargo e institución donde labora: DOCENTE UNID

I.1 Título de la Investigación: "CARACTERÍSTICAS TOXICOLÓGICAS Y RIESGO DE SALUD POR PLOMO EN PAPA (SOLANUM TUBEROSUM) EN EL PERSONAL DEL MERCADO MAYORISTA SANTA ANITA OCTUBRE 2021"

I.5. Autor del instrumento: Bach. ALANIA ALVINO MAGALY LUZ-Bach. CABRERA IRIGOIN PERCY

I.4 1.6. Nombre del instrumento: JUICIO DE EXPERTOS UNID

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficient e 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					X
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.					X
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					X
SUB TOTAL					X	
TOTAL					X	

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.20) : 80%

VALORACION CUALITATIVA: MUY BUENO

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: APLICA

Lugar y fecha: 01 de octubre 2021


Javier Churango Valdez
 Químico Farmacéutico
 C.Q.F.P. N° 00750 R.N.M. N° 04
 D.N.I. N° 07403292

FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del experto: MONTELLANOS CABRERA HENRY

1.2. Grado académico: MAGISTER

1.3. Cargo e institución donde labora: DOCENTE IML

1.2 Título de la Investigación: "CARACTERÍSTICAS TOXICOLÓGICAS Y RIESGO DE SALUD POR PLOMO EN PAPA (SOLANUM TUBEROSUM) EN EL PERSONAL DEL MERCADO MAYORISTA SANTA ANITA OCTUBRE 2021"

1.5. Autor del instrumento: Bach. ALANIA ALVINO MAGALY LUZ-Bach. CABRERA IRIGOIN PERCY

1.4.1.6. Nombre del instrumento: JUICIO DE EXPERTOS UNID

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficient e 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.				X	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.					X
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					X
SUB TOTAL					X	
TOTAL					X	

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.20) : 80%

VALORACION CUALITATIVA: MUY BUENO

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: APLICA

Lugar y fecha: 01 de octubre 2021



Mg. Q.F. Tox. Henry S. Montellanos Cabrera
Químico Farmacéutico
Especialidad en Toxicología y Química Legal
C.Q.F.P. 7970 RNE 030
DNI: 25796967

FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

1. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del experto: HUAMAN GUTIERREZ JORGE

1.2. Grado académico: MAGISTER

1.3. Cargo e institución donde labora: DOCENTE

1.3 1.4. Título de la Investigación: "CARACTERÍSTICAS TOXICOLÓGICAS Y RIESGO DE SALUD POR PLOMO EN PAPA (SOLANUM TUBEROSUM) EN EL PERSONAL DEL MERCADO MAYORISTA SANTA ANITA OCTUBRE 2021"

1.5. Autor del instrumento: Bach. ALANIA ALVINO MAGALY LUZ-Bach. CABRERA IRIGOIN PERCY

1.6. Nombre del instrumento: JUICIO DE EXPERTOS UNID

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficient e 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.				X	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.				X	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				X	
SUB TOTAL					X	
TOTAL					X	

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.20): 80%

VALORACION CUALITATIVA: MUY BUENO

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: APLICA

Lima, 01 de octubre 2021

Handwritten signature: *JUAN GUTIERREZ HUAMAN*
 Blue stamp: **JUAN ORLANDO HUAMAN GUTIERREZ**
QUIRICO FARMACÉUTICO
DOCENTE