

T
SB
212.N8
687

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

ESCUELA DE POSTGRADO

ESPECIALIDAD NUTRICIÓN



**CONTRIBUCIÓN DE LA PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE NIÑOS
ENTRE 6 Y 36 MESES DE EDAD Y DE SUS MADRES EN
COMUNIDADES RURALES DE HUANCAVELICA.**

**Tesis para optar el grado de
MAGISTER SCIENTIAE**

Presentado por:

Gabriela Del Pilar Burgos Zapata.



**LIMA - PERU
2006**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

ESCUELA DE POSTGRADO

ESPECIALIDAD NUTRICIÓN

**“CONTRIBUCIÓN DE LA PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE NIÑOS
ENTRE 6 Y 36 MESES DE EDAD Y DE SUS MADRES EN
COMUNIDADES RURALES DE HUANCABELICA”.**

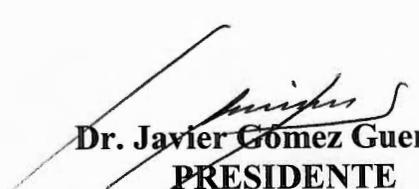
Tesis para optar el grado de

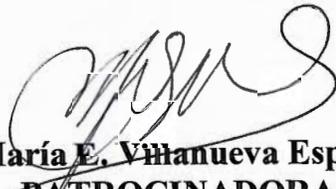
MAGISTER SCIENTIAE

Presentado por:

Gabriela Del Pilar Burgos Zapata.

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado


Dr. Javier Gómez Guerreiro
PRESIDENTE


Dra. María E. Villanueva Espinoza
PATROCINADORA


Dr. Enrique Morales Moreno
MIEMBRO


Mg.Sc. Alejandrina Sotelo Méndez
MIEMBRO

LIMA – PERU
2006

ACTA DE SUSTENTACION

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentada por la alumna **GABRIELA DEL PILAR BURGOS ZAPATA**, denominada: "CONTRIBUCIÓN DE LA PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE NIÑOS ENTRE 6 Y 36 MESES DE EDAD Y DE SUS MADRES EN COMUNIDADES RURALES DE HUANCAVELICA", para cumplir con uno de los requisitos para optar el grado académico de *Magister Scientiae* en la Especialidad de **NUTRICIÓN**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo así como los conocimientos demostrados por la sustentante, declaramos la tesis como:

APROBADA



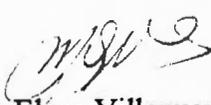
con el calificativo (*) de

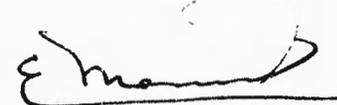
EXCELENTE

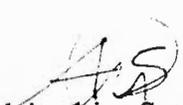
En consecuencia, queda en condición de ser considerada APTA por el Consejo Universitario y recibir el grado académico de *Magister Scientiae*, de conformidad con lo estipulado en el Artículo 41° del Reglamento de la Escuela de Post Grado.

La Molina, 20 de julio del 2006


Dr. Javier Gómez Guerrero
PRESIDENTE


Dra. María Elena Villanueva Espinoza
PATROCINADORA


Dr. Enrique Morales Moreno
MIEMBRO


Mg.Sc. Alejandrina Sotelo Méndez
MIEMBRO

(*) De acuerdo con el Artículo 17° del Reglamento de Tesis, éstas deberán ser calificadas con términos de: EXCELENTE, MUY BUENO, BUENO o REGULAR.

AGRADECIMIENTOS

A los proyectos HarvestPlus y Neiker con sede en el Centro Internacional de la Papa por el financiamiento brindado para la realización de la presente tesis.

A la Dra. Meredith Bonierbale y a Stef de Haan por la confianza depositada en mí y el apoyo brindado.

A Reyna Liria y a la Dra. Hilary-Creed por su valiosa colaboración y enseñanzas.

A mi patrocinadora, la Dra. Maria Elena Villanueva por el apoyo brindado.

A los miembros del jurado por sus oportunas correcciones.

A Elisa Salas por el apoyo en la parte estadística.

A mis amigos del laboratorio por la ayuda brindada en el procesamiento de muestras.

INDICE

INDICE DE TABLAS

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE ANEXO

| | | |
|------|--|---------|
| I. | INTRODUCCIÓN..... | 1- 2 |
| II. | OBJETIVOS..... | 3 - 4 |
| III. | REVISION DE LITERATURA | |
| | 3.1. De la composición nutricional de las variedades nativas de papa más abundantes dentro de la dieta de comunidades rurales en Huancavelica | |
| | 3.1.1. Generalidades sobre la papa..... | 5 - 6 |
| | 3.1.2. Composición química de la papa..... | 6 - 9 |
| | 3.1.3. Efecto de la cocción en la composición nutricional del tubérculo..... | 9 |
| | 3.1.4. Efecto del almacenamiento en la composición nutricional del tubérculo..... | 10 |
| | 3.1.5. Chuño..... | 11 - 12 |
| | 3.2. De la contribución de la papa en la alimentación de niños entre 6 y 36 meses de edad y mujeres de comunidades rurales de Huancavelica, durante períodos de abundancia y escasez de papa | |
| | 3.2.1. Desnutrición..... | 12 - 14 |
| | 3.2.2. Energía..... | 14 - 15 |
| | 3.2.3. Proteína..... | 15 - 16 |
| | 3.2.4. Hierro..... | 16 - 17 |
| | 3.2.5. Zinc..... | 17 - 18 |
| | 3.2.6. Rol de la papa en la alimentación de una población donde la malnutrición es altamente prevalente: Huancavelica..... | 18 - 19 |

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. De la composición nutricional de las variedades nativas de papa más abundantes dentro de la dieta de comunidades rurales en Huancavelica

| | |
|---------------------------------------|---------|
| 4.1.1. Muestra..... | 20 - 21 |
| 4.1.2. Preparación de la muestra..... | 22 - 23 |
| 4.1.3. Análisis químicos..... | 23 |
| 4.1.3. Análisis de datos..... | 24 - 25 |

4.2. De la contribución de la papa en la alimentación de niños entre 6 y 36 meses de edad y mujeres de comunidades rurales de Huancavelica, durante períodos de abundancia y escasez de papa

| | |
|---|---------|
| 4.2.1. Tipo de estudio..... | 26 - 27 |
| 4.2.2. Población..... | 27 |
| 4.2.3. Diseño muestral..... | 27 - 29 |
| 4.2.4. Variables de estudio..... | 29 |
| 4.2.5. Período de ejecución de la encuesta..... | 29 |
| 4.2.6. Recolección de datos..... | 30 - 31 |
| 4.2.7. Procesamiento de los datos..... | 31 - 33 |

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. De la composición nutricional de las variedades nativas de papa más abundantes dentro de la dieta de comunidades rurales en Huancavelica

| | |
|--|---------|
| 5.1.1. Contenido de energía, proteína, hierro y zinc en el tubérculo recién cosechado de variedades nativas de papa (no amargas) recién cosechado..... | 34 - 41 |
| 5.1.2. Contenido de energía, proteína, hierro y zinc en el tubérculo almacenado de variedades nativas de papa (no amargas)..... | 42 - 45 |
| 5.1.3. Contenido de energía, proteína, hierro y zinc de tubérculos frescos y chuñados de variedades amargas de papa..... | 45 - 50 |

5.2. De la contribución de la papa en la alimentación de niños entre 6 y 36 meses de edad y mujeres de comunidades rurales de Huancavelica, durante períodos de abundancia y escasez de papa

| | |
|--|-----------|
| 5.2.1. Característica de la muestra..... | 50 - 61 |
| 5.2.2. Consumo de papa | |
| 5.2.2.1. Consumo de papa en el total de mujeres y niños..... | 61 - 64 |
| 5.2.2.2. Consumo de papa en mujeres según estado fisiológico y en niños según rango de edad..... | 64 - 66 |
| 5.2.2.3. Consumo promedio de papa por comunidades..... | 66 - 69 |
| 5.2.2.4. Porcentaje de niños y mujeres que consumen papa vs otros alimentos en ambos períodos..... | 69 - 73 |
| 5.2.2.5. Frecuencia de consumo de papa y chuño por variedad..... | 73 - 76 |
| 5.2.3. Ingesta total y nutrientes y proveniente de papa | |
| 5.2.3.1. Energía..... | 76 - 82 |
| 5.2.3.2. Proteína..... | 82 - 86 |
| 5.2.3.3. Hierro..... | 87 - 91 |
| 5.2.3.4. Zinc..... | 92 - 96 |
| | |
| VI. CONCLUSIONES..... | 97 - 98 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 99 |
| VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 100 - 106 |
| IX. ANEXOS..... | 107 - 126 |
| X. RESUMEN GENERAL..... | 127 - 128 |

INDICE DE TABLAS

Tabla

Nº

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | Variedades nativas de papa más abundantes en la dieta de las comunidades de Huancavelica..... | 20 |
| 2. | Temperatura y humedad relativa promedio durante los 6 meses de almacenamiento..... | 21 |
| 3. | Variedades amargas de papa más abundantes en la dieta del poblador de Huancavelica..... | 21 |
| 4. | Tamaño de muestra para determinar la media de la ingesta de papa, energía, proteína, hierro y zinc en los niños y sus madres..... | 28 |
| 5. | Análisis de varianza del contenido de nutrientes en el tubérculo recién cosechado..... | 35 |
| 6. | Porcentaje de materia seca en tubérculos crudos y cocidos de las variedades nativas de Huancavelica..... | 36 |
| 7. | Contenido de energía en variedades nativas de Huancavelica..... | 37 |
| 8. | Contenido de proteína en variedades nativas de papa de Huancavelica..... | 38 |
| 9. | Contenido de hierro en variedades nativas de papa de Huancavelica..... | 39 |
| 10. | Contenido de zinc en variedades nativas de papa de Huancavelica..... | 40 |
| 11. | Análisis de varianza del contenido de nutrientes durante el almacenamiento..... | 42 |
| 12. | Comparación entre en el contenido de hierro durante el almacenamiento..... | 45 |
| 13. | Contenido de energía en chuño proveniente de 9 variedades amargas de papa..... | 46 |
| 14. | Contenido de proteína en el chuño proveniente de 9 variedades amargas de papa..... | 47 |
| 15. | Contenido de aluminio (mg / kg de papa, base seca) en el tubérculo antes y después del procesamiento de chuño..... | 49 |

| | | |
|-----|--|---------|
| 16. | Contenido de hierro en el chuño..... | 49 |
| 17. | Contenido de zinc en el chuño..... | 50 |
| 18. | Distribución de la muestra de mujeres y niños por comunidad..... | 51 |
| 19. | Características generales de la madre..... | 53 |
| 20. | Distribución de la muestra de mujeres según estado fisiológico..... | 52 |
| 21. | Distribución de la muestra de mujeres según estado fisiológico por comunidades..... | 55 |
| 22. | Características generales de los niños..... | 56 |
| 23. | Estado nutricional de los niños según época de estudio..... | 57 |
| 24. | Distribución de la muestra de niños según rango de edad..... | 57 |
| 25. | Distribución de la muestra de niños según rango de edad por comunidades..... | 59 |
| 26. | Características de la vivienda..... | 60 -61 |
| 27. | Consumo de papa nativa, mejorada, chuño y total (g / día) en mujeres durante período de abundancia y escasez de papa..... | 62 |
| 28. | Consumo de papa nativa, mejorada, chuño y total (g / día) en niños durante período de abundancia y escasez de papa..... | 62 |
| 29. | Media del consumo de papa (g / día) en mujeres según estado fisiológico y por época de estudio..... | 65 |
| 30. | Media del consumo de papa (g / día) en niños según rango de edad y por época de estudio..... | 65 |
| 31. | Consumo de papa nativa, mejorada, chuño y total (g/día) en mujeres de 6 comunidades de Huancavelica durante período de abundancia y escasez de papa..... | 67 |
| 32. | Frecuencia y porcentaje de mujeres y niños en estudio que consumieron papa total, nativa, mejorada y chuño y media de la cantidad consumida, por época de estudio..... | 70 |
| 33. | Frecuencia y porcentaje de personas que consumen diferente tipos de alimentos..... | 71 - 73 |
| 34. | Variedades de papa consumidas por las mujeres y niños en época de abundancia y escasez..... | 73 - 75 |
| 35. | Variedades de chuño consumidas por las mujeres y niños en época de abundancia y escasez..... | 76 |
| 36. | Ingesta total de energía y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño | |

| | | |
|-----|---|----|
| | y total (g / día) en mujeres durante período de abundancia y escasez de papa..... | 77 |
| 37. | Porcentaje de cobertura de la energía total y proveniente de papa en mujeres..... | 79 |
| 38 | Ingesta total de energía y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (g / día) en niños durante período de abundancia y escasez de papa..... | 80 |
| 39 | Porcentaje de cobertura de la energía total y proveniente de papa en niños..... | 81 |
| 40. | Ingesta total de proteína y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (g / día) en mujeres durante período de abundancia y escasez de papa..... | 82 |
| 41. | Porcentaje de cobertura de la proteína total y proveniente de papa en mujeres..... | 84 |
| 42. | Ingesta total de proteína y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (g / día) en niños durante período de abundancia y escasez de papa..... | 85 |
| 43. | Porcentaje de cobertura de la proteína total y proveniente de papa en niños..... | 86 |
| 44. | Ingesta total de hierro y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (g / día) en mujeres durante período de abundancia y escasez de papa..... | 87 |
| 45. | Porcentaje de cobertura de la ingesta total de hierro y proveniente de papa en mujeres..... | 89 |
| 46. | Ingesta total de hierro y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (g / día) en niños durante período de abundancia y escasez de papa..... | 90 |
| 47. | Porcentaje de cobertura de la ingesta total de hierro y proveniente de papa en niños..... | 91 |
| 48. | Ingesta total de zinc y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (g / día) en mujeres durante período de abundancia y escasez de papa..... | 92 |
| 49. | Porcentaje de cobertura de la ingesta total de zinc y proveniente de papa en mujeres..... | 93 |

| | |
|---|-----|
| 50. Ingesta total de zinc y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (g / día) en niños durante período de abundancia y escasez de papa..... | 94 |
| 51. Porcentaje de cobertura de la ingesta total de zinc y proveniente de papa en niños..... | 95 |
| 52. Contenido de energía, proteína, hierro y zinc (en base fresca) en variedades nativas de Huancavelica..... | 127 |

INDICE DE FIGURAS

Fig.

N°

| | |
|---|----|
| 1. Comunidades rurales en estudio, Huancavelica, Perú..... | 26 |
| 2. Interacción variedad x tratamiento (crudo o cocido) en el porcentaje de materia seca..... | 35 |
| 3. Análisis de componentes en muestras crudas..... | 41 |
| 4. Análisis de componentes en muestras cocidas..... | 41 |
| 5. Interacción variedad x tiempo de almacenamiento en el contenido de materia seca..... | 43 |
| 6. Interacción variedad x tiempo de almacenamiento en el contenido de energía..... | 44 |
| 7. Comparación entre el contenido de energía en variedades amargas de papa antes y después de chuñar..... | 46 |
| 8. Comparación en el contenido de proteínas de variedades amargas de papa antes y después de chuñar..... | 47 |
| 9. Comparación en el contenido de hierro de variedades amargas de papa antes y después de chuñar..... | 48 |
| 10. Comparación en el contenido de zinc en variedades amargas de papa antes y después de chuñar..... | 50 |
| 11. Comparación del consumo de papa total, nativa, mejorada y chuño entre período de abundancia y escasez en mujeres..... | 63 |
| 12. Comparación del consumo de papa total, nativa, mejorada y chuño entre período de abundancia y escasez en niños..... | 63 |
| 13. Comparación del consumo de papa entre período de abundancia y escasez por comunidades..... | 66 |
| 14. Comparación del consumo de papa entre comunidades en período de abundancia y escasez..... | 68 |
| 15. Contribución de la papa nativa mejorada y chuño a la ingesta total de | |

| | | |
|-----|---|----|
| | papas en mujeres según localidad y por período de estudio..... | 68 |
| 16. | Contribución de la energía proveniente de papa vs otros alimentos al total de energía de la dieta en mujeres..... | 78 |
| 17. | Contribución de la energía proveniente de papa vs otros alimentos al total de energía de la dieta en niños..... | 81 |
| 18. | Contribución de la proteína proveniente de papa vs otros alimentos al total de proteína de la dieta en mujeres..... | 83 |
| 19. | Contribución de la proteína proveniente de papa vs otros alimentos al total de proteína de la dieta en mujeres..... | 85 |
| 20. | Contribución del hierro proveniente de papa vs otros alimentos al total de hierro de la dieta en mujeres..... | 88 |
| 21. | Contribución del hierro proveniente de papa vs otros alimentos al total de hierro de la dieta en niños..... | 90 |
| 22. | Contribución del zinc proveniente de papa vs otros alimentos al total de zinc de la dieta en mujeres..... | 93 |
| 23. | Contribución del zinc proveniente de papa vs otros alimentos al total de zinc de la dieta en niños..... | 95 |

INDICE DE ANEXOS

Anexo.

| N° | | |
|-----|--|-----------|
| 1. | Fotos de las variedades harinosas..... | 107 -110 |
| 2. | Foto del almacenamiento..... | 110 |
| 3. | Fotos de la preparación de chuño..... | 111 - 112 |
| 4. | Formulario de Datos generales y Morbilidad..... | 113 |
| 5. | Formulario de Antropometría..... | 114 |
| 6. | Formulario de Composición Familiar..... | 115 |
| 7. | Formulario de Preparación de receta..... | 116 |
| 8. | Consumo Individual de alimentos durante el día: Madre..... | 117 |
| 9. | Consumo Individual de alimentos durante el día: Niño..... | 119 |
| 10. | Encuesta socioeconómica..... | 120 - 122 |
| 11. | Media del consumo de papa nativa, mejorada, chuño y total (g / día) en mujeres según estado fisiológico y por época de estudio..... | 123 |
| 12. | Media del consumo de papa nativa, mejorada, chuño y total (g / día) en niños según rango de edad y por época de estudio..... | 124 |
| 13. | Mediana de la ingesta de energía, proteína, hierro y zinc por mujeres según estado fisiológico..... | 125 |
| 14. | Porcentaje de mujeres con un consumo menor al 75% de sus recomendaciones de energía, proteína, hierro y zinc..... | 126 |
| 15. | Mediana de la ingesta de energía, proteína, hierro y zinc en niños entre 12 y 35 meses de edad..... | 126 |
| 16. | Porcentaje de niños con un consumo menor al 75% de sus recomendaciones de energía, proteína, hierro y zinc..... | 126 |

I. INTRODUCCION

La papa, cultivo originario de las culturas Pre-Incas e Incas, es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial y a nivel nacional es el principal cultivo en superficie sembrada y constituye la base de la alimentación de la zona andina (Estrada, 2000).

Estudios con variedades de papa importantes en países en desarrollo (Augustin, 1975; Toma *et al.*, 1978; True *et al.*, 1978; True *et al.*, 1979; Woolfe, 1987) han demostrado que la papa es fuente de proteína de buena calidad, que tiene una relación calorías provenientes de la proteína: calorías totales, favorable y que es fuente importante de vitaminas (vitamina C y complejo B) y minerales (calcio, hierro, magnesio). Sin embargo, no existen estudios acerca de la composición nutricional de variedades nativas de papa y se desconoce el efecto que la cocción, el almacenamiento y el procesamiento (producción de chuño) tienen en la composición nutricional de estas variedades.

Al mismo tiempo, la información sobre la contribución de las papas nativas en la dieta de familias rurales andinas donde los problemas de desnutrición son altamente prevalentes es muy limitada.

La Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos 2003 (INS – CENAN, 2003), ha encontrado que en Huancavelica, departamento con una alta prevalencia de retardo de crecimiento (50.3%, ENDES, 1996) situado en el altiplano de los Andes Centrales peruanos; el consumo de papa tiene una prevalencia de 100% en las mujeres en edad fértil y del 67% en niños entre 12 y 36 meses, con una ingesta de papa promedio igual a 180 g en los niños y 820 g en las mujeres. Sin embargo no se ha estimado la contribución de la papa a la ingesta de energía y nutrientes. Al mismo tiempo, estudios previos en los andes peruanos indican que la ingesta de energía durante la post-cosecha o período de abundancia es mayor que durante la

pre-cosecha o período de escasez para grupos de todas las edades y sexos (Graham, 2003). Sin embargo se desconoce la variación en la ingesta de nutrientes en diferentes períodos del año y también se desconoce la contribución de la papa a la ingesta de energía y nutrientes durante diferentes períodos de producción de papa.

La información sobre la composición nutricional de las variedades nativas de papa que crecen en lugares donde la malnutrición es altamente prevalente así como la contribución de la papa en la alimentación de estas poblaciones son puntos críticos para determinar el potencial de la papa para contribuir a disminuir la desnutrición a través del mejoramiento de su calidad nutricional, iniciativa que viene siendo conducida por un programa del Grupo Consultivo para la Agricultura Internacional: HarvestPlus.

El presente trabajo de tesis tuvo como objetivo general:

- Determinar la contribución de la papa en la alimentación de niños entre 6 y 36 meses de edad y de sus madres en comunidades rurales de Huancavelica

El trabajo esta organizado en 2 partes:

- Primera parte: “Composición nutricional de las variedades nativas de papa más abundantes dentro de la dieta de comunidades rurales en Huancavelica”
- Segunda parte: “Contribución de la papa en la alimentación de niños entre 6 y 36 meses de edad y mujeres de comunidades rurales de Huancavelica, durante períodos de abundancia y escasez de papa”.

En la primera de ellas se determinó el contenido de energía, proteína, hierro y zinc de variedades nativas de papa así como el efecto de la cocción, el almacenamiento y del procesamiento (“chuñamiento”) sobre el mismo. En la segunda parte se determinó la contribución de la papa (en términos de energía, proteína, hierro y zinc) en la alimentación de niños entre 6 y 36 meses y de mujeres de comunidades de Huancavelica, durante períodos de abundancia y escasez de papa.

II. OBJETIVOS

2.1. De la composición nutricional de las variedades nativas de papa más abundantes dentro de la dieta de comunidades rurales en Huancavelica

2.1.1. Objetivo general

- Determinar la composición nutricional de las variedades nativas de papa (no amargas y amargas) más abundantes dentro de la dieta de comunidades rurales en Huancavelica.

2.1.2. Objetivos específicos:

- Determinar el contenido de energía, proteínas, hierro y zinc en el tubérculo recién cosechado (crudo y cocido) y almacenado de 12 variedades nativas de papa (no amargas).
- Determinar el contenido de energía, proteína, hierro y zinc de 9 variedades nativas de papa (amargas) antes y después del procesamiento (chuñado).

2.2. De la contribución de la papa en la alimentación de niños entre 6 y 36 meses de edad y mujeres de comunidades rurales de Huancavelica, durante períodos de abundancia y escasez de papa

2.2.1. Objetivo general:

- Determinar la contribución de la papa, en la alimentación de niños entre 6 y 36 meses de edad y de mujeres (sus madres), en comunidades rurales de Huancavelica, durante períodos de abundancia y escasez de papa.

-

2.2.1. Objetivos específicos:

- Determinar la ingesta de papa en niños entre 6 y 36 meses y en mujeres, durante períodos de abundancia y escasez.

- Determinar la ingesta total diaria de energía, proteínas, hierro y zinc; y la ingesta proveniente de papa, de los niños entre 6 y 36 meses y en mujeres, durante períodos de abundancia y escasez.
- Determinar el porcentaje de la ingesta total diaria de energía, proteína, hierro y zinc de los niños entre 6 y 36 meses y en mujeres, que es aportado por la ingesta de papa, durante períodos de abundancia y escasez.
- Determinar el porcentaje de la recomendación diaria de energía, proteína, hierro y zinc de los niños entre 6 y 36 meses y mujeres que es cubierto por la ingesta total y la ingesta de papa, durante períodos de abundancia y escasez.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. De la composición nutricional de las variedades nativas de papa más abundantes dentro de la dieta de comunidades rurales en Huancavelica

3.1.1. Generalidades sobre la papa

La papa, planta alimentaria que procede de las culturas Pre-Incas e Incas es uno de los cultivos alimenticios más importantes. Es superior a todos los otros cultivos en la producción de proteína por unidad de tiempo y superficie, y en la producción de energía (Estrada, 2000).

A nivel mundial ocupa el quinto lugar en cuanto a consumo humano y el cuarto lugar en cuanto a producción, después del trigo, arroz y maíz (Horton, 1992).

A nivel nacional, es el principal cultivo del país en superficie sembrada con una producción anual igual a 3 151 355 toneladas métricas (INEI, 2004), es la base de la alimentación de la zona andina y es producido por 600 mil pequeñas unidades agrarias.

En el mundo se cultivan 5000 variedades de papa, de las cuales en el Perú se encuentran alrededor de 3000. El 80% del área papera del Perú es cultivada con variedades nativas restringidas a las zonas agro-ecológicas más altas sobre los 3000 m. s. n. m. Las variedades nativas, llamadas también variedades primitivas o indígenas, son de muy buen rendimiento en su zona de adaptación y de una alta calidad culinaria y comercial.

En el Perú existe una inmensa cantidad de variedades nativas que sería difícil de cuantificar, dado que una variedad puede recibir nombres diferentes en lugares diferentes. Sin embargo estas pueden clasificarse en variedades no amargas y amargas. Las variedades no amargas de papa son aquellas variedades que pueden ser utilizadas directamente para el consumo humano y están constituidas por especies del género *S. tuberosum* ssp. *andígena*, *S. stenotomun*, *S. phureja*, *S. goniocalix* y *S. chaucha*. Las variedades amargas de papa como su nombre lo indica tienen un sabor amargo que limita su utilización directa en la alimentación. Estas papas son cultivadas casi exclusivamente para el procesamiento de chuño. Estas variedades están constituidas por especies del género *S. juzepczukii*, *S. curtilobum* y *S. ajanhuiri*, aunque también se obtiene chuño de variedades que pertenecen a *S. tuberosum* ssp. *andígena*. (Christiansen, 1976).

3.1.2. Composición química de la papa

3.1.2.1. Energía bruta

La papa tiene un contenido de carbohidratos menor que el de otras raíces y tubérculos, y similar al de los granos. 100 g de papa cruda, proporcionan 80 Kcal en promedio. Sin embargo, debido a la amplia variación en el contenido de materia seca del tubérculo, se ha encontrado que el rango de energía bruta en variedades comerciales de Norteamérica, puede variar de 63 a 106 Kcal / 100 g. La Tabla Peruana de Composición de Alimentos (Zavaleta *et al.*, 1996), reporta que 100 g de papa blanca y amarilla, proporcionan 97 y 103 Kcal, respectivamente.

El contenido de energía bruta del tubérculo crudo es considerablemente menor que el de los cereales y legumbres crudos, sin embargo, cuando se cocinan, los últimos absorben grandes cantidades de agua lo que produce un cambio significativo en su composición. En cambio, cuando la papa es cocida con todo y cáscara retiene su valor de energía casi inalterable (Woolfe, 1987).

Lopez de Romaña *et al.* (1981), indican que se requiere demasiada papa para suministrar todo el requerimiento de energía en niños; sin embargo, ellos pueden consumir del 50 a 75% de su energía en forma de papa.

3.1.2.2. Proteína

El contenido de proteína por 100 g de papa sea cruda o cocida, en base a peso fresco es de 1.96 y 1.93%, respectivamente (Vásquez, 1989). Generalmente se acepta que la papa contiene alrededor de 2% de proteína. Las proteínas de la papa son casi exclusivamente globulina. El valor biológico de la proteína es inferior a la proteína de la carne, sin embargo supera a la proteína de trigo, avena y verduras.

Augustin (1975), al analizar el contenido de proteínas de los tubérculos sin cáscara de 6 variedades de papa cosechadas en los Estados Unidos, encontró que este variaba entre 6.25–15% en base seca, lo que asumiendo una humedad promedio de 80% se sitúa entre 0.25–3.00% en base fresca. El mismo autor ha encontrado una correlación positiva entre la cantidad de nitrógeno proveniente de la fertilización y la cantidad total de nitrógeno de tubérculos.

Sotelo *et al.* (1998), encontraron que el contenido de proteínas de 5 variedades silvestres de papa varió entre 8.50 y 11.26 g / 100 g de papa, en base seca. Casañas *et al.* (2002) reportaron que el contenido de proteínas de 5 variedades de las Islas Canarias varía entre 1.96 y 2.52 g /100 g de papa, en base fresca.

La Tabla Peruana de Composición de Alimentos (Zavaleta *et al.*, 1996), reporta que 100 g de papa blanca y amarilla proporcionan 2.10 y 2.0 g de proteína, respectivamente.

3.1.2.3. Hierro y zinc

True *et al.* (1979); evaluaron el contenido de minerales en tubérculos crudos sin cáscara de 3 de las más importantes variedades de papa norteamericanas y encontraron que el contenido de hierro se encontraba entre 0.167 – 0.538 mg / 100 g de peso fresco y el de zinc entre 0.170 – 0.333 mg / 100 g, en base fresca.

La Tabla Peruana de Composición de Alimentos (Zavaleta *et al.*, 1996), reporta que 100 g de papa blanca sin cáscara proporcionan 0.5 y 0.39 mg de hierro y zinc, respectivamente y que 100 g de papa amarilla sin cáscara contiene 0.4 y 0.39 mg de hierro y zinc, respectivamente.

True *et al.* (1978), al evaluar el contenido de minerales en tubérculos con cáscara de 9 variedades de Irlanda, encontraron que el contenido de hierro variaba entre 0.5 a 2.3 mg / 100 g y el contenido de zinc entre 0.3 y 0.5 mg / 100 g, ambos en base fresca. Casañas *et al.* (2003), al evaluar el contenido de minerales de variedades de las Islas Canarias, también en tubérculos con cáscara, encontraron que el contenido de hierro variaba entre 0.5 y 1.7 mg / 100g de papa y el de zinc entre 0.2 y 0.7 mg / 100g de papa, ambos en base fresca. Recientemente, Casañas *et al.* (2002) al evaluar el contenido de minerales de 5 variedades en tubérculos con cáscara encontró que el contenido de hierro variaba entre 0.7 y 0.9 mg / 100g de papa y el contenido de zinc entre 0.2 y 0.4 mg / 100g de papa, ambos en base fresca.

En el párrafo anterior observamos que el valor superior de los rangos para el contenido de hierro en tubérculos con cáscara es mayor al encontrado en tubérculos sin cáscara. Sin embargo, la información sobre el contenido de hierro en el tubérculo con cáscara no es del todo confiable debido a posible contaminación con hierro del suelo (Darrell y Glahn, 1999). Así, el hecho de que el contenido elevado de hierro (2.3 mg / 100 g de papa en base fresca) coincida con niveles elevados de aluminio (75 mg / kg de papa, en base seca) (True *et al.*, 1978), sugiere que posiblemente los valores altos sean resultados de contaminación con hierro del suelo. El hierro proveniente de fuentes contaminantes como los suelos y el agua tiene una biodisponibilidad menor que la del hierro presente en los alimentos de origen vegetal y por tanto no es utilizado de la misma manera que aquel presente en los alimentos (Hallberg y Bjorn-Rasmussen, 1981).

Woolfe (1987), señala que el contenido de hierro de la papa es similar al de otros tubérculos, raíces y algunos vegetales y en base seca también es comparable al de algunos cereales. Sin embargo se piensa que la biodisponibilidad del hierro de la papa podría ser superior a la de los cereales debido a la presencia de niveles altos de ácido ascórbico. Experimentos *in-vitro* han demostrado que el hierro de la papa tiene una solubilización mayor que el de otros alimentos (Fair Weather-Tait, 1983). Así mismo, se ha encontrado que existe una correlación positiva entre el contenido del ácido ascórbico de papa y la cantidad de hierro de papa solubilizado. La solubilización del hierro, es el primer paso para la determinación del hierro disponible en un alimento o comida. Por lo tanto, la papa parece tener una

moderada biodisponibilidad de hierro superior a la de otros alimentos vegetales (Fair Weather-Tait, 1983).

Además que la papa presenta niveles altos de ácido ascórbico que contribuyen a mejorar la disponibilidad del hierro, también presenta niveles bajos de ácido fítico, lo que puede ser una ventaja al permitir una mayor biodisponibilidad del hierro y zinc de la dieta de los consumidores de este tubérculo (Woolfe, 1987).

3.1.3. Efecto de la cocción en la composición nutricional del tubérculo.

La cocción de la papa es necesaria para hacerla digestible, pues el almidón de la papa cruda es casi totalmente indigestible. El hervido de los tubérculos con cáscara y el pelado posterior de estos es la manera como se consumen las papas en lugares como Huancavelica donde la papa representa un cultivo básico y los niveles de desnutrición son altos.

Si bien es cierto que la cáscara de papa actúa como una barrera durante la cocción protegiendo el tubérculo de la pérdida de nutrientes y de agua, se ha reportado que hay una disminución en el peso después del hervido y un incremento en el contenido de sólidos totales, lo cual indica que la pérdida de peso se debe a la pérdida de agua (Woolfe, 1987).

True *et al.* (1979) al evaluar el efecto de la cocción en el contenido de minerales de tubérculos de 3 de las variedades más importantes en Norteamérica, encontró que solo una de las variedades disminuyó significativamente el contenido de hierro después de la cocción, con un porcentaje de retención igual a 54%.

En general la cocción produce pérdidas significativas en el contenido vitamínico (en especial de ácido ascórbico) pero al parecer los efectos sobre las proteínas y los minerales son mínimos (Horton, 1992).

3.1.4. Efecto del almacenamiento sobre la composición nutricional de la papa

La producción continua de papas a lo largo del año es imposible, sin embargo el almacenamiento, así como el procesamiento de los tubérculos permite que estos estén disponibles en todo momento (Woolfe, 1987). Durante el almacenamiento con frecuencia ocurren pérdidas de peso y de la calidad de los tubérculos. Estas pérdidas son producidas principalmente por la respiración, el brotamiento, la evaporación de agua de los tubérculos, la presencia de enfermedades, cambios en la composición nutricional y las propiedades físicas y el daño por las temperaturas extremas (Burton *et al.*, 1992).

En general, se dice que pocos cambios nutricionalmente adversos ocurren durante el almacenamiento de las papas. Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre pérdidas de nutrientes durante el almacenamiento se han realizado en condiciones controladas de temperatura y humedad mientras las pérdidas que ocurren durante el almacenamiento bajo condiciones del agricultor en el campo, donde no se controla ni la temperatura ni la humedad no han sido estudiadas. Debido a que los tubérculos pierden humedad durante el almacenamiento, la concentración de nutrientes durante el almacenamiento debe ser expresada en base seca.

Woolfe (1987) indica que en general los cambios en el contenido de nitrógeno de los tubérculos no son significativos. Se ha reportado, una disminución del 8% en el contenido de nitrógeno después de 4 meses a 7°C (Weaver *et al.*, 1978), sin embargo el almacenamiento durante solo 2 meses a la misma temperatura no altera el contenido de nitrógeno (Toma *et al.*, 1978b). Algunas evidencias indican que durante el brotamiento se puede producir la ruptura de proteínas, con la finalidad de que el contenido de aminoácidos libres esté más disponible para la traslocación hacia los tejidos brotados. Yamaguchi *et al.* (1960), no encontraron cambios significativos en el contenido de calcio, hierro y fósforo de las papas White Rose almacenadas a 5 y 10 °C durante 30 semanas. Las pérdidas más importantes ocurren al nivel de ácido ascórbico. Para maximizar la retención de estas vitaminas en las papas almacenadas, se recomienda cocer los tubérculos almacenados con todo y cáscara. Se asume que durante un almacenamiento de 4 a 5 meses, las papas pueden perder hasta el 50% de ácido ascórbico (Woolfe, 1987).

3.1.5. Chuño

La chuñificación o proceso de elaboración de chuño es una actividad practicada desde las épocas incaicas con la finalidad de conservar los tubérculos por períodos largos (Hurtado, 2000).

El chuño es producido casi exclusivamente de papas amargas que por lo general son resistentes a heladas y están constituidas por variedades del género *S. juzepczukii*, *S. curtilobum* y *S. ajanhuiri*, aunque también se obtiene chuño de variedades que pertenecen a *S. tuberosum* ssp. *andígena* (Christiansen, 1976).

El chuño es la papa sometida a la acción combinada de las heladas y el sol, que se transforma en un producto seco, deshidratado de conservación indefinida de gusto especial de menor densidad que la papa, de mayor número de calorías y de más fácil digestión (Guevara, 1945).

La elaboración de chuño es una práctica realizada en los Andes de Perú y Bolivia sobre los 4000 m de altitud desde hace más o menos 2000 años. La chuñificación es posible gracias a la ocurrencia de heladas severas durante las noches de Junio y Julio en la región andina, las cuales alternan con altos niveles de radiación solar durante el día y niveles bajos de humedad relativa (Woolfe, 1987). El chuño constituye un elemento vital en la dieta del poblador andino.

El procesamiento de chuño consiste en extender las papas seleccionadas por varias noches (entre 4 y 6 días) para su congelación para luego exprimir o pisar con los pies descalzos. La papa pisada es remojada en pozos de agua corriente de los ríos y manantiales en donde permanece de 10 a 30 días. El pozo es previamente cubierto con ichu y una vez llenado con las papas se tapa con abundantes paja y piedras de regular tamaño para facilitar el escurrimiento de los elementos amargos. Finalmente después del remojado se extraen el chuño, el cual es secado al sol y al frío durante varios días, para el efecto se extiende el chuño fresco sobre ichu, por las tardes, evitando que los rayos solares caigan sobre el chuño que podría ennegrecerse haciéndole disminuir la calidad (Mamani, 1968; Christiansen, 1967; Hurtado, 2000 y Woolfe, 1987).

Según Hurtado (2000), hay dos tipos de chuño: el chuño blanco, tunta o moraya y el chuño negro. Ambos tipos de chuño tienen el mismo proceso de preparación a excepción que en el caso del chuño blanco durante el pisado se remueve la cáscara mientras que en el chuño negro no.

El procesamiento de chuño facilita el consumo de papas amargas, las cuales crecen en las alturas por la peculiaridad de resistir a las heladas (Woolfe, 1987). También se produce chuño de papas dulces pero el chuño de papas amargas tiene la ventaja de dar un chuño de mejor calidad (Hurtado, 2000).

3.1.5.1. Composición química del chuño

Christiansen (1977), indica que el contenido promedio de proteínas del chuño negro y blanco es 4 y 3.8 / 100 g, respectivamente y que durante el proceso de elaboración de chuño negro, hay pérdidas del 18 al 30% de proteínas y en procesamiento de chuño blanco, ocurren pérdidas del 67 al 83% de proteínas.

La Tabla Peruana de composición de alimentos (Zavaleta *et al.*, 1996) indica que 100 g chuño negro tiene un contenido promedio de energía, proteína, hierro y calcio igual a 333 Kcal, 4.0 g, 0.9 mg y 44 mg, respectivamente y 100 g de chuño blanco tiene 323 Kcal, 1.9 g, 3 mg y 92 mg, respectivamente.

Vásquez (1989) indica que el chuño negro y blanco proveen de 5 a 9% y 1.9 % de la proteína ingerida en los Andes del Perú. Sin embargo por ser alimentos de baja densidad calórica no logran cubrir las necesidades energéticas del campesino.

3.2. De la contribución de la papa en la alimentación de niños entre 6 y 36 meses de edad y mujeres de comunidades rurales de Huancavelica, durante períodos de abundancia y escasez de papa

3.2.1. Desnutrición

La desnutrición sigue siendo una de las primeras causas de mortalidad y morbilidad en los países en desarrollo de todo el mundo. Se ha calculado que más de 400

millones de personas en todo el mundo están desnutridas y se espera que este número aumente a medida que lo hace la superpoblación (Zieler y Fieler, 1997).

La desnutrición por deficiencia de micronutrientes afecta a más de 2 billones de personas a nivel mundial y se encuentra más dispersa que la desnutrición por deficiencias de energía y proteínas que afecta cerca de 800 millones de personas (Welch y Graham, 1999).

Las deficiencias de micronutrientes surgen de ingestas inadecuadas, absorción y utilización disminuida, pérdidas excesivas o una combinación de estos factores y se incrementa durante períodos de grandes necesidades fisiológicas como la infancia, embarazo, lactación y crecimiento después de la enfermedad teniendo como resultado una salud pobre, baja productividad en el trabajo, niveles altos de morbilidad y mortalidad, niveles incrementados de enfermedades crónicas y un perjuicio permanente de las habilidades cognitivas de los infantes recién nacidos de madres que presentan deficiencias.

Según el número de personas a las que afectan, las deficiencias más importantes son las de hierro, yodo, vitamina A y zinc. Las deficiencias de estos micronutrientes no solo comprometen el sistema inmune sino que retardan significativamente el desarrollo cerebral en el útero hasta 2 años después del parto.

Las estrategias para luchar contra la desnutrición en países en desarrollo se han focalizado en mayor medida en los programas de suplementación y fortificación de alimentos y en menor medida en estrategias basadas en alimentos. Estas últimas son estrategias a largo plazo y por tal motivo no han sido de la preferencia de los donantes quienes siempre esperan resultados a corto plazo. Sin embargo las estrategias en base a alimentos son esenciales para luchar contra las deficiencias de micronutrientes puesto que a pesar que requieren la mayor inversión inicial son las únicas que garantizan la sostenibilidad en el tiempo. Las estrategias en base a alimentos pueden incrementar la cantidad de micronutrientes disponible para las funciones corporales mediante 1) el incremento de la producción y disponibilidad de alimentos altos en estos nutrientes, 2) el incremento de estos alimentos a través de programas de educación para cambiar la conducta al momento de comer, 3)

haciendo los nutrientes más disponibles y 4) mejorando los cultivos a través del desarrollo de nuevas variedades que contienen micronutrientes en mayor cantidad y con mejor biodisponibilidad. (Ruel, 2001).

La estrategia que involucra el desarrollo de variedades de los cultivos más importantes en los países donde la prevalencia de la desnutrición es alta, con mayor contenido y biodisponibilidad de hierro, zinc y vitamina A, es conocida como “Biofortificación”. Esta estrategia es básicamente conducida por un programa del Grupo Consultivo de Agricultura Internacional: HarvestPlus. Dentro de esta estrategia existen 2 tipos de cultivos: los de fase 1 (frijoles, yuca, maíz, arroz, camote y trigo), cultivos para los cuales los estudios de factibilidad del pre-mejoramiento ya han sido completados, y los de fase 2 (papa, plátano, cebada, lentejas, etc) cultivos que son importantes en países donde la prevalencia de desnutrición es alta pero para los cuales aún se necesita determinar el potencial de mejoramiento nutricional. Uno de los pasos para determinar el potencial de mejoramiento nutricional consiste en determinar el rol del cultivo en la alimentación de los grupos más vulnerables: mujeres y niños.

La mayor ventaja de la “biofortificación”, es que esta estrategia no necesariamente requiere un cambio en la conducta de los agricultores y consumidores, es decir se espera que los cambios en el contenido de minerales no deberían alterar la apariencia, gusto, textura y otras características culinarias con respecto a las variedades que ya son ampliamente producidas y consumidas por las familias más pobres en los países en desarrollo. Adicionalmente algunos estudios han demostrado que niveles altos de minerales en las semillas pueden también ayudar a la nutrición de la planta y por tanto tener un cultivo con mayor productividad (Bouis, 2001; www.harvestplus.org).

3.2.2. Energía

La energía es requerida para mantener varias funciones del cuerpo, incluyendo la respiración, la circulación, el trabajo físico y el mantenimiento de la temperatura corporal. La energía de los alimentos se libera en el cuerpo por oxidación, rindiendo la energía química necesaria para sostener el metabolismo, la transmisión

nerviosa, la respiración, la circulación y el trabajo físico. La energía producida durante estos procesos es usada para mantener la temperatura del cuerpo.

Las necesidades de energía de un individuo son las dosis de energía alimentaria ingerida que compensa el gasto de energía, cuando el tamaño y composición del organismo y el grado de actividad física de ese individuo son compatibles con un estado duradero de buena salud, y permite el mantenimiento de la actividad física que sea económicamente necesaria y socialmente deseable. Este incluye la energía necesaria para un óptimo crecimiento y desarrollo de los niños, para una buena deposición de los tejidos durante el embarazo y para la secreción de leche durante la lactación consistentes con la buena salud de la madre y el niño (FAO/OMS/UNU, 2004).

Cuando una persona recibe sistemáticamente menos calorías de las que necesita, lo primero que le ocurre es que adelgaza, porque va quemando las grasas acumuladas para obtener energía. Al mismo tiempo el organismo quema las proteínas ingeridas para obtener energía, más vital por ser más apremiante.

La deficiencia de energía lleva a un menor crecimiento corporal, sobre todo si se produce en las primeras etapas de la vida cuando la velocidad de crecimiento es mayor. Las deficiencias energéticas pueden llegar a ser severas y contribuir a desarrollar los cuadros clínicos de marasmo o kwashiorkor.

3.2.3. Proteína

Las proteínas son los principales componentes estructurales y funcionales de las células del cuerpo; todas las enzimas, transportadores de membrana, moléculas transportadoras de la sangre, la matriz intracelular, el cabello, las uñas, la albúmina sérica, queratina, etc son proteínas como lo son muchas hormonas y una gran parte de las membranas.

Las necesidades de proteínas de un individuo se definen como las dosis mas baja de proteínas ingeridas en la dieta que compensa las pérdidas orgánicas de nitrógeno del organismo en personas que mantienen el balance de energía a niveles moderados de actividad física. En los niños y en las mujeres embarazadas o

lactantes, se considera que las necesidades de proteínas comprenden aquellas asociadas a la formación de tejidos o la secreción de leche a un ritmo compatible con la buena salud.

Las deficiencias proteicas al igual que las energéticas, pueden contribuir a desarrollar los cuadros clínicos graves de marasmo o kwashiorkor.

3.2.4. Hierro

El hierro es un elemento esencial en la nutrición humana y su deficiencia es un problema nutricional mundial que afecta principalmente países en desarrollo (World Health Organization, 1992). La deficiencia de hierro es peligrosa en todas las edades, siendo las mujeres en edad fértil y los niños los grupos más vulnerables. En niños reduce el crecimiento, el desarrollo cognitivo y la inmunidad. En niños en edad escolar, ésta afecta la performance escolar. En adultos causa fatiga y reduce la capacidad de trabajo. En mujeres embarazadas, la anemia severa por deficiencia de hierro puede causar retardo del desarrollo fetal o del peso al nacer y es la responsable de muchas muertes de niños al nacer (Ruel, 2001).

Existe dos tipos de hierro en los alimentos: hierro hemínico y no hemínico. El hierro hemínico que se deriva de la hemoglobina y la mioglobina, se encuentra principalmente en la carne, el pescado y los alimentos que contienen sangre. Este tipo de hierro es importante en la dieta porque factores como los fitatos y la fibra no interfieren en su absorción, la cual está solamente influenciada por la presencia de carne. El hierro no hemínico está presente en los alimentos de origen vegetal y se usa para la fortificación de los alimentos (Hurrell, 1997). El hierro hemínico se absorbe mucho mejor (>15%) que el hierro no hemínico (<5%). La absorción del hierro no hemínico está condicionada por factores tales como la forma química en la que éste se presenta en los alimentos (el estado ferroso se absorbe mejor que el férrico), la ingesta de hierro presente en los alimentos, así como también por la presencia de ciertos promotores (vitamina C) e inhibidores (fitatos y polifenoles) (Amaro y Camara, 2004).

En las zonas rurales de muchos países en vías de desarrollo, las dietas están basadas primordialmente en cereales, legumbres o raíces y tubérculos que son buena fuente de energía. En estos mismos lugares el consumo de alimentos cárnicos: carne, pollo y pescado es muy pobre debido a problemas económicos, culturales y religiosos. En general, las dietas basadas en raíces y tubérculos ricos en energía tienen un contenido más bajo de micronutrientes que aquellas basadas en cereales refinados y legumbres. Sin embargo los últimos tienen niveles altos de ácido fítico y polifenoles los cuales inhiben la absorción del hierro no hemínico y del zinc formando complejos insolubles en el intestino. Consecuentemente la biodisponibilidad de las dietas basadas en cereales y legumbre es frecuentemente pobre (Gibson, 1994).

3.2.5. Zinc

El zinc es un nutrimento indispensable para el organismo de los humanos y juega un papel importante en una serie de procesos metabólicos: participa en el sitio catalítico de varios sistemas enzimáticos, participa como ion estructural en membranas biológicas y guarda una estrecha relación con la síntesis de proteínas entre otras cosas. La deficiencia de zinc reduce el crecimiento y la madurez sexual y debilita el sistema inmune (Prasad, 1996). En la actualidad los casos de deficiencia severa de zinc son más bien raros, sin embargo, la deficiencia moderada ha sido ampliamente notificada. Los grupos de población más afectados por deficiencia de zinc son los niños menores y las mujeres durante embarazo y lactancia (Rosado, 1998).

El contenido de zinc de los alimentos es muy variable y las mejores fuentes son la carne roja y los mariscos. Los alimentos de origen vegetal tienden a ser pobres en zinc, salvo la porción embrionaria de los cereales, por ejemplo, el germen de trigo. Adicionalmente, la presencia de ácido fítico en los productos vegetales es un factor importante que limita la biodisponibilidad del metal a partir de esas fuentes. El complejo zinc ácido fítico es insoluble y se absorbe mal en el aparato gastrointestinal.

El contenido total de zinc de la dieta solo proporciona un cálculo aproximado de su ingesta, mientras que el zinc biodisponible es la parte absorbida y utilizada. La mayor parte del zinc de los alimentos está unido a proteínas y a ácidos nucleicos, generalmente en forma de complejos estables que requieren una sustancial actividad digestiva hasta conseguir zinc verdaderamente disponible. Otros numerosos componentes de los alimentos aportan ligandos que captan zinc, algunos de los cuales mejoran su absorción mientras que otros la dificultan. En la proteína de soja, en las harinas de trigo y maíz, en el café, en el té, en los quesos y en la leche de vaca existen varios factores que inhiben la absorción del zinc. Estos componentes inhibidores son el fitato, el oxalato, las fibras, el EDTA y los polifenoles (taninos) (Zieler y Fieler, 1997).

3.2.6. Rol de la papa en la alimentación de una población donde la malnutrición es altamente prevalente: Huancavelica

Se dice que la papa comparada con otras raíces y tubérculos, tiene una cantidad baja de hidratos de carbono, grasas y energía. Se dice que el contenido de energía de la papa cruda, es considerablemente menor que el de los cereales y leguminosas crudas (Toma *et al.*, 1978).

Teniendo en cuenta la cantidad de alimento consumida y las necesidades de individuos en países en desarrollo se ha reportado que 100 g de papa pueden proveer entre 5 y 7% de la energía y entre 10 y 12% de la proteína diaria de niños entre 1 y 5 años de edad y que a pesar que la papa no es una fuente importante de hierro, 100 g de tubérculos cocidos sin cáscara, pueden suministrar entre 6 – 12% del requerimiento de hierro para niños o el hombre adulto (Woolfe, 1987).

Sin embargo, la información que refleja el consumo de alimentos (y entre estos específicamente de papa) en zonas como los Andes peruanos donde la papa representa un alimento básico de la canasta familiar y la prevalencia de desnutrición es alta, es escasa y poco objetiva. Un caso de este tipo es la población de Huancavelica, calificada como uno de los departamentos más pobres del Perú donde más de la mitad (53%) de los niños menores de 5 años padecen de desnutrición crónica, es decir, retardo en el crecimiento y que ésta afecta con mayor

intensidad a los niños del área rural (55%) que a los del área urbana (38%). El 18% de los niños menores de 5 años tiene peso deficiente para su edad. El 59% de las niñas menores de 5 años padece de algún grado de anemia (ENDES, 2002).

Los resultados de un estudio llevado a cabo en comunidades rurales del Cuzco (Ayala y Vilchez, 1996) indican que el período de mayor consumo de tubérculos corresponde al período agrícola de la post-cosecha o abundancia (71.58%) y el de menor consumo corresponde al período agrícola de las labores culturales o escasez. (53.37%). Así mismo indican que el consumo de tubérculos y sus derivados (como son el chuño y la moraya) en estas comunidades es elevado (60%) constituyéndose en alimentos básicos de la canasta familiar de todos los pisos agro ecológicos.

Recientemente, la Encuesta de Consumo de Alimentos (ENCA) (INS-CENAN, 2003) reportó que en Huancavelica, la prevalencia de mujeres y niños entre 12 y 35 meses que consumen papa fue igual a 100% y 70 %, respectivamente; encontrándose que el consumo promedio de papa para las mujeres fue igual a 820 y para los niños igual a 180 g al día. Así mismo se encontró que las mujeres tienen un consumo promedio de 1264 kcal al día, 35 g de proteína al día y 9.5 mg de hierro al día y que los niños tienen un consumo promedio de 852 Kcal al día, 21 g de proteína al día y 5.0 mg de hierro al día. Sin embargo es importante señalar que los resultados del ENCA 2003 (INS - CENAN, 2003) reflejaron solo la realidad durante un determinado período del año (mayo-junio), el cual coincidió con el período de abundancia de papa. Estudios previos en los andes peruanos indican que la ingesta de energía durante la post-cosecha o período de abundancia es mayor que durante la pre-cosecha o período de escasez para grupos de todas las edades y sexos (Graham, 2003). Sin embargo se desconoce la variación en la ingesta de nutrientes en diferentes períodos del año y también se desconoce la contribución de la papa a la ingesta de energía y nutrientes durante diferentes períodos de producción de papa.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. De la composición nutricional de las variedades nativas de papa más abundantes dentro de la dieta de comunidades rurales en Huancavelica

4.1.1. Muestra

4.1.1.1. Variedades no amargas (frescas y almacenadas)

Se compraron entre 100 – 110 tubérculos de 70-100 g de peso de las 12 variedades nativas de papa más abundantes dentro de la dieta de las comunidades productoras de papa en Huancavelica (Tabla 1, fotos en Anexo 1).

Tabla 1. Variedades nativas de papa más abundantes en la dieta de las comunidades de Huancavelica.

| Variedad | Sp |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Ajo sulltu o Ajo suyto | <i>Solanum chaucha</i> |
| Allga palta o Alqay palta | <i>S. tuberosum ssp. andigena</i> |
| Ayrampo | <i>S. tuberosum ssp. andigena</i> |
| Gorimarquina | |
| Pasna o Pasña | <i>Solanum goniocalyx</i> |
| Peruanita | <i>Solanum goniocalyx</i> |
| Poccyá o Yana puqya | <i>Solanum stenotomum</i> |
| Puca Huayco o Puca Wayru | <i>Solanum chaucha</i> |
| Retipa Sisan | |
| Runtus o Runtu | <i>Solanum goniocalyx</i> |
| Sirina | <i>Solanum chaucha</i> |
| Sortiguillas o Sorijillas | <i>S. tuberosum ssp. andigena</i> |

36 de los tubérculos fueron utilizados para conocer la composición nutricional del tubérculo fresco (recién cosechado) y el resto fue almacenado simulando las condiciones que normalmente utiliza el agricultor (Ver Anexo 2) y cada dos meses (Septiembre y Noviembre) se utilizaron 18 tubérculos para determinar el efecto del almacenamiento sobre la composición nutricional. La temperatura mínima y

máxima durante el almacenamiento fue igual a 6.4 y 9.6 °C, respectivamente y la humedad relativa máxima y mínima igual a 54.8 – 73.4% (Tabla 2).

Tabla 2. Temperatura y humedad relativa promedio durante los 6 meses de almacenamiento

| Mes-Año | Temperatura °C | Humedad relativa |
|--------------|----------------|------------------|
| Julio-04 | 9.62 | 47.96 |
| Agosto-04 | 6.40 | 54.77 |
| Setiembre-04 | 7.13 | 63.78 |
| Octubre-04 | 8.17 | 67.72 |
| Noviembre-04 | 8.61 | 73.37 |

4.1.1.2. Variedades amargas (chuño)

Se colectaron 50 tubérculos (70 – 100 g de peso) de 9 de las variedades amargas de mayor uso en procesamiento (elaboración de chuño) en Huancavelica (Tabla 3). 21 de los tubérculos de cada variedad fueron utilizados para preparar muestras antes del procesamiento, mientras que los otros 30 fueron procesados (chuñados) por separado.

El procedimiento de la elaboración del chuño incluyó los siguientes pasos: selección, congelado (2 – 7 días), apisonado (sin remover la cáscara), lavado (7 – 10 días) y secado (3 – 7 días) (Ver Anexo 3). Según la definición de Hurtado (2000) para el chuño blanco y chuño negro el chuño elaborado en este estudio podría ser considerado como chuño negro.

Tabla 3. Variedades amargas de papa más abundantes en la dieta del poblador de Huancavelica

| Variedad | Sp |
|---------------------------------|--|
| Yana Huaña o Yana Waña | <i>Solanum curtilobum</i> |
| Yoracc Huaña o Yurac Waña | <i>S. tuberosum</i> ssp. <i>andígena</i> |
| Yana Manua o Yana Manwa | <i>S. tuberosum</i> ssp. <i>andígena</i> |
| Yoracc Liu o Yurac Lui | <i>S. tuberosum</i> ssp. <i>andígena</i> |
| Epello Colibra o Ipillu Culebra | <i>Solanum stenotomum</i> |
| Yuracc Siri o Yuracc Siri | <i>Solanum curtilobum</i> |
| Yana Siri | <i>Solanum curtilobum</i> |
| Compus Siri | <i>Solanum juzepczukii</i> |
| Puca Janchello o Puka Qanchillu | <i>Solanum juzepczukii</i> |

4.1.2. Preparación de la muestra

4.1.2.1. Variedades no amargas

4.1.2.1.1. Tubérculos recién cosechados

De cada variedad no amarga, se prepararon 3 muestras crudas y 3 muestras cocidas a partir de tubérculos recién cosechados. Cada muestra fue preparada a partir de 6 tubérculos, los cuales fueron lavados y enjuagados con agua desionizada y destilada antes de ser procesados.

Para preparar las muestras crudas se pelaron los tubérculos y se cortaron longitudinalmente en 4 secciones. Dos de los lados opuestos de cada tubérculo se utilizaron para preparar la muestra para análisis de minerales. Para ello se obtuvo entre 2 y 3 rodajas de cada sección hasta tener una muestra de 50 g aproximadamente, la cual se colocó en una placa petri y se secó en estufa a 80°C durante 24 horas. La muestra seca fue pesada, molida, colocada en bolsas de papel kraft y enviada a Waite Analytical Services, Australia para que se le analice el contenido de hierro y zinc.

Los otros dos lados opuestos de cada tubérculo fueron utilizados para preparar la muestra para análisis proximal. Para ello se obtuvo entre 4 y 5 rodajas de cada sección hasta tener una muestra de 100 g aproximadamente, la cual fue colocada en bolsas de polietileno, congelada a -20°C y secada en el liofilizador. La muestra seca fue pesada, molida, colocada en bolsas de plástico y enviada a la Universidad Nacional Agraria La Molina para hacerle el análisis proximal.

Para preparar las muestras cocidas, se cocieron los tubérculos en agua destilada (hasta que un tenedor las pudiera atravesar con facilidad) y luego la muestra fue preparada igual como se describe para las muestras crudas.

4.1.2.1.2. Tubérculos almacenados

De cada variedad no amarga se prepararon 3 muestras cocidas para cada tiempo de almacenamiento. Las muestras fueron procesadas de manera similar como lo fueron las muestras provenientes de tubérculos recién cosechados.

4.1.2.2. Variedades amargas

De cada variedad amarga se prepararon 3 muestras a partir de tubérculos antes de ser procesados (cada una proveniente de 6 tubérculos) y 3 muestras a partir de tubérculos procesados (chuño). Tanto los tubérculos antes del procesamiento (transformación en chuño) y el chuño fueron cocidos y preparados tal y como se describe para arriba para las variedades no amargas.

4.1.3. Análisis químicos

4.1.3.1. Análisis proximal

Se realizó el análisis proximal completo de las muestras utilizando los siguientes métodos

3.1.1 Humedad: AOAC 1990, parte 950.46, pp.93.

3.1.2. Proteína total: AOAC 1990, parte 984.13, pp74.

3.1.3. Extracto etéreo: AOAC 1990, parte 948.16 pp.871

3.1.4. Fibra cruda: AOAC 1990, parte 962.09 pp.80

3.1.5. Ceniza: AOAC 1990, parte 942.05 pp.70

3.1.6. ELN: Se calculo por diferencia.

Si bien es cierto en el estudio no se reportaron los datos de fibra cruda y ceniza, su determinación era necesaria para poder determinar el Extracto libre de nitrógeno o carbohidratos que a su vez era necesario para estimar el contenido de energía.

4.1.3.2. Estimación del contenido de energía

Se calculó multiplicando el contenido de proteína por 4, el de extracto etéreo por 9 y el del ELN por 4 Kcal.

4.1.3.3. Análisis de minerales

Se peso 0.6 g de muestra y se realizó una digestión a 140°C en 70% (w/w) HNO₃/HClO₄. La muestra digerida fue sometida a análisis para determinar el contenido de hierro, zinc y aluminio por Espectrometría de Emisión por Plasma Inductivo Acoplado (ICP-OES) usando ARL 3580B ICP. El contenido de aluminio fue analizado considerándolo como un indicador de la contaminación de hierro con partículas de suelo y polvo.

4.1.4. Análisis de los datos

4.1.4.1. Diseños experimentales

4.1.4.1.1. Variedades no amargas, tubérculo recién cosechado crudo y cocido

Los resultados del contenido de energía, proteínas, hierro y zinc en tubérculos crudos y cocidos de las 12 variedades nativas de papa (no amargas), se analizaron bajo el diseño estadístico factorial (12x2) conducido en un Diseño Completo al Azar (DCA). Para interpretar los resultados se utilizó el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijkl}$$
$$i = 1, 2, \dots, 12; j = 1, 2; k = 1, 2 \text{ y } l = 1, 2, 3$$

Donde:

Y_{ijkl} : Contenido de energía, proteína, hierro y zinc en la unidad experimental sujeta al nivel “i” del factor variedad, nivel “j” del factor cocción, nivel “k” del factor cáscara y l-ésima repetición.

μ : Efecto de la media general.

α : Efecto del i-ésimo nivel del factor variedad.

β : Efecto del j-ésimo nivel del factor cocción.

$(\alpha\beta)_{ij}$: Efecto de la interacción entre el factor variedad y el factor cocción.

ε_{ijkl} : Error experimental.

4.1.4.1.2. Variedades no amargas, tubérculo cocido durante el almacenamiento.

Los resultados del estudio para determinar el efecto del almacenamiento en el contenido de energía, proteínas, hierro y zinc de variedades nativas de papa (no amargas), se analizaron bajo el diseño estadístico factorial (11x3) conducido en un Diseño Completo al Azar (DCA). Para interpretar los resultados se utilizó el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$
$$i = 1, 2, \dots, 10; j = 1, 2, 3, 4; k = 1, 2, 3$$

Donde:

Y_{ijkl} : Contenido de energía, proteína, hierro y zinc en la unidad experimental sujeta al nivel "i" del factor variedad, nivel "j" del factor tiempo de almacenamiento, y la k-ésima repetición.

μ : Efecto de la media general.

α : Efecto del i-ésimo nivel del factor variedad.

β : Efecto del j-ésimo nivel del factor tiempo de almacenamiento.

$(\alpha\beta)_{ij}$: Efecto de la interacción entre el factor variedad y el factor almacenamiento.

ϵ_{ijk} : Error experimental.

4.1.4.1.3. Variedades amargas, antes y después del procesamiento (chuñificación).

Los resultados del estudio para determinar el efecto del procesamiento en el contenido de energía, proteínas, hierro y zinc, no se pudieron analizar bajo el diseño estadístico factorial (9x2) conducido en un Diseño Completo al Azar (DCA) tal y como se indicó en el proyecto debido a que los datos antes y después del procesamiento no presentaban homogeneidad de varianzas. En este caso solo se presentan figuras comparativas.

4.1.4.2 Análisis estadístico

Para todos los casos se realizaron análisis de varianza y cuando se encontraron interacciones significativas se realizaron análisis de efectos simples. La comparación de medias se realizó a través de la Prueba de DUNCAN.

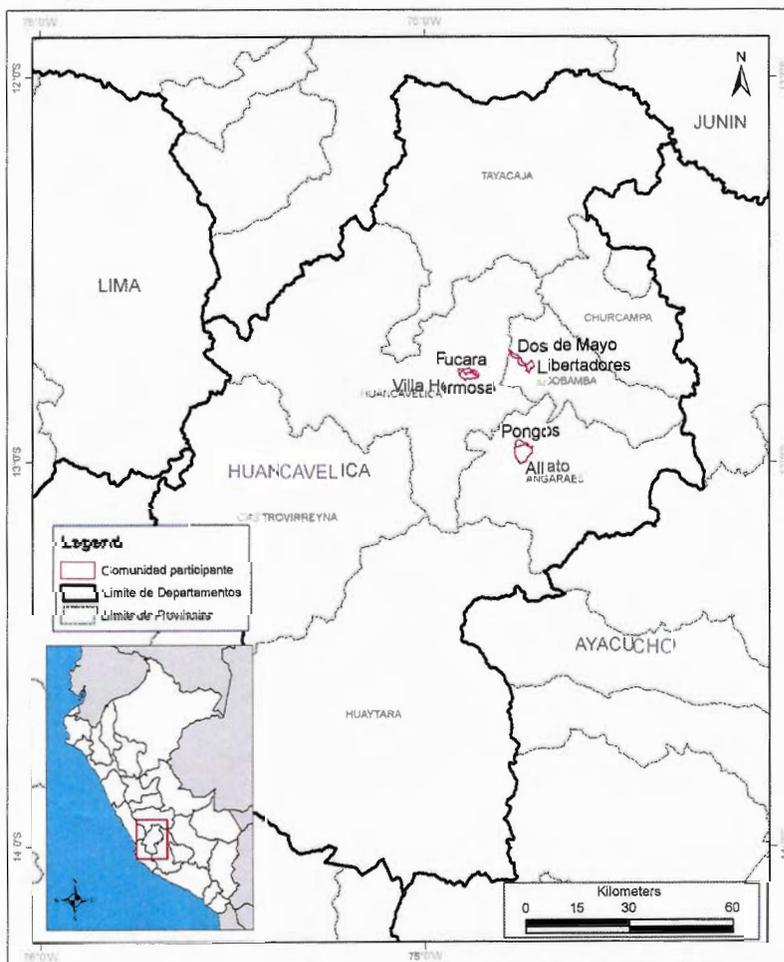
Todos los análisis se realizaron empleando para ello el programa estadístico SAS / STAT software, 1999.

4.2. De la contribución de la papa en la alimentación de niños entre 6 y 36 meses de edad y mujeres de comunidades rurales de Huancavelica, durante períodos de abundancia y escasez de papa

4.2.1. Tipo de estudio

Se trata de un estudio transversal comparativo de caracterización del consumo de papa y de la ingesta de energía y, proteína, hierro y zinc a través de encuestas de consumo de 24 horas por pesado directo en dos períodos de producción de papa: período de abundancia y período de escasez, en seis comunidades rurales de Huancavelica: Pongos Grande, Allato, Villa Hermosa, Pucara, Dos de Mayo y Libertadores (Figura 1).

Figura 1. Comunidades rurales en estudio, Huancavelica, Peru.



Estas comunidades fueron seleccionadas teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Forman parte de un transecto del departamento de Huancavelica.
- El porcentaje de agricultores dedicados al cultivo de papas nativas. En Dos de Mayo, Libertadores y Pongos el 100% de los agricultores esta dedicado al cultivo de papas nativas.
- Etnicidad: Importancia de incluir comunidades como Dos de Mayo y Libertadores cuya población mantiene el interés por las costumbres antiguas.
- La distancia a la ciudad.

4.2.2. Población

La población objeto de estudio la constituyeron las familias con niños o niñas entre 6 y 36 meses de edad y sus madres en 6 comunidades rurales productoras de papa mencionadas en el párrafo anterior.

4.2.3. Diseño muestral

Antes de realizar el trabajo se coordinó el trabajo con los dirigentes comunales, quienes proporcionaron una lista con familias que tenían al menos un niño entre 6 y 36 meses de edad y en una reunión, convocada por ellos ubicaron más familias con las características señaladas. Cuando no fue posible ubicar familias a través de los dirigentes, la ubicación se realizó a través de censo así las familias fueron ubicadas en la misma comunidad.

4.2.3.1. Unidad de muestreo

Las familias de las 6 comunidades rurales productoras de variedades nativas de papa.

4.2.3.2. Unidad de análisis

Los niños y niñas entre 6 y 36 de edad y sus madres.

4.2.3.3. Inferencia

A nivel de las 6 comunidades productoras de papa en Huancavelica.

4.2.3.4. Tamaño de muestra

En la tabla 4 se observa el tamaño de muestra para determinar las medias de energía, proteína, hierro y zinc de los niños entre 6 y 36 de edad y de las mujeres (sus madres), el cual ha sido calculado basándose en la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot DE^2}{(N-1) d^2 + Z^2 DE^2}$$

n = tamaño de muestra necesaria

Z = valor de la t de Student para el nivel de confianza especificado

DE = desviación estándar esperada

N = tamaño de la población

d = error absoluto esperado (o precisión requerida)

El tamaño de la población (N) utilizado fue de 103 familias con niños entre 6 y 36 meses de edad, el cual fue estimado basándose en la información obtenida en las actas de inscripción. La desviación estándar esperada utilizada fue proporcionada por la Encuesta de Consumo de Alimentos 2003 (INS – CENAN, 2003), la precisión requerida sugerida por el investigador y el nivel de confianza igual a 95% ó sea un valor de t de 1.96.

Se decidió encuestar el número máximo de familias donde se esperaba encontrar por lo menos 76 niños entre 6 y 36 meses y sus respectivas madres.

Tabla 4. Tamaño de muestra para determinar la media de la ingesta de papa, energía, proteína, hierro y zinc en los niños y sus madres.

| Variable | Niños entre 6 y 36 meses | | | Mujeres (Madres) | | |
|---------------------|--------------------------|-----|----|------------------|------|----|
| | DE ^a | p | n | DE ^a | p | n |
| Consumo de papa (g) | 291.4 | 40 | 69 | 928.6 | 100 | 79 |
| Energía (Kcal) | 282.6 | 40 | 67 | 900 | 100 | 78 |
| Proteína (g) | 6.1 | 0.7 | 76 | 19.5 | 2.5 | 72 |
| Hierro (mg) | 1.5 | 0.2 | 69 | 4.64 | 0.5 | 79 |
| Zinc (mg) | 0.6 | 0.1 | 62 | 2 | 0.25 | 73 |

^a Proporcionado por CENAN en base a la Encuesta de Alimentos 2003.

4.2.3.5. Selección de familias elegibles para el estudio

Criterio de inclusión

- Familias con al menos un niño entre 6 y 36 meses de edad y su madre.

- Niños sanos el día de la encuesta de consumo, ausencia de enfermedades congénitas u otras que pudieran interferir con el estado nutricional.

Criterio de exclusión

- Niños y niñas o mujeres con enfermedad evidente (fiebre, tuberculosis, retardo mental, cáncer, diarrea, deshidratación, desnutrición, edematoso, con vómitos o náuseas) que no le permita ingerir alimentos con normalidad.

Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el comité de Ética del Instituto de Investigación Nutricional (IIN) el 19 de abril del 2004. A cada familia invitada a participar en el estudio se le leyó la Hoja de Consentimiento y una vez que aceptaba participar se le pidió a uno de los padres de familia firmar la aceptación.

4.2.4. Variables de estudio

Las variables de estudio tanto para los niños como para las mujeres en estudio durante los períodos de abundancia y escasez son:

- Media de la ingesta total diaria de energía, proteína, hierro y zinc.
- Media de la ingesta diaria de energía, proteína, hierro y zinc proveniente de papa.
- Porcentaje de la ingesta total diaria de energía, proteína, hierro y zinc que es proporcionado por la ingesta diaria de papa.
- Porcentaje de la recomendación diaria de energía, proteína, hierro y zinc que es proporcionado por la ingesta diaria total y la ingesta proveniente de papa.

4.2.5. Período de ejecución de la encuesta

Las encuestas de consumo fueron llevadas a cabo durante período de abundancia y escasez de papa. El período de abundancia fue considerado durante los meses de Mayo – Junio / 2004, el cual corresponde al período de las cosechas mayores o “jatun tarpuy”. El período de escasez fue considerado durante los meses de Enero – Febrero / 2005. Vale la pena mencionar que el 2005, las cosechas provenientes de variedades mejoradas o cosechas tempranas conocidas como “misqa” que suelen darse a fines de febrero se adelantaron y se dieron a partir de fines de Enero, razón por la cual nuestro período de escasez debe ser considerado de escasez relativa.

4.2.6. Recolección de datos

Para determinar el consumo de alimentos, incluido dentro de estos el consumo de papa, en niños entre 6 y 36 meses y en mujeres se empleó el método de pesado directa, el cual consiste en pesar las preparaciones y los alimentos consumidos por cada mujer y niño durante 1 día (24 horas). La cantidad de alimento o preparaciones consumidas fue calculada descontando al total la cantidad de preparación o alimento dejada por el niño y su madre. Para el caso de la papa se determinó el peso neto según el tipo de variedad consumida. No se consideró la ingesta de leche materna para el niño, sin embargo sí se recogió información que permitió determinar la frecuencia con el niño lacta al día. La mayoría de las encuestas fueron realizadas en 24 horas y por conveniencia se ingresó a los hogares entre las 4 y 6 de la tarde y se quedó una persona hasta cumplir las 24 horas en el hogar.

También se recogió información sobre las características socioeconómicas de la familia y cuando fue posible se registró el peso y la talla de los niños y sus madres.

4.2.6.1. Materiales

- Formato de datos generales y morbilidad (Anexo 4).
- Formato de Antropometría (Anexo 5)
- Formato de Composición Familiar (Anexo 6)
- Formato de Preparación de receta (Anexo 7)
- Formato de Consumo individual del niño (Anexo 8)
- Formato de Consumo individual de la madre (Anexo 9)
- Formato Encuesta Socio-Económica (Anexo 10)

4.2.6.2. Equipos

Para pesar los alimentos y las preparaciones se utilizaron balanzas de 5 kg de capacidad y 1 g de precisión y para pesar a los niños y mujeres balanzas de 150 kg de capacidad y 100 g de precisión. Para medir a los niños y mujeres se utilizaron un infantómetro-tallímetro con precisión de 1mm.

4.2.6.3. Trabajadores de campo

Se seleccionaron colectores de datos de las mismas comunidades del estudio. Para ello se tuvo en cuenta que de preferencia los colectores deberían ser mujeres con estudios secundarios que hablen o entiendan quechua y español.

Los colectores de datos seleccionados fueron capacitados en el recojo de datos durante 2 semanas antes de iniciarse la colección de los mismos.

Capacitación de los trabajadores de campo

Se entrenó y estandarizó al personal en la recolección de la información correspondiente al consumo de alimentos, características socioeconómicas de la familia, identificación de las variedades nativas de papa y chuño (ésta última sólo en la época de escasez, dado que es el período en el que predomina su consumo).

El entrenamiento para la recolección de los datos en la época de abundancia se llevó a cabo entre el 10 y 20 de Mayo del 2004 y para la época de escasez entre el 17 y 29 de Enero del 2005. El entrenamiento del personal estuvo dirigido hacia casos prácticos y práctica de campo en los siguientes aspectos: a) manejo de balanzas, b) estandarización de pesos, c) manejo de los formularios y, d) Identificación del nombre de las variedades nativas de papa. La recolección de datos antropométricos fue realizada por una nutricionista entrenada.

Durante el entrenamiento participaron 12 personas en época de abundancia y 18 personas en época de escasez. Del total de personas entrenadas participaron en la recolección de la información 11 personas en la época de abundancia y 10 personas en la época de escasez.

4.2.7. Procesamiento de los datos

4.2.7.1. Cálculo de la ingesta diaria total y proveniente de papa de energía, proteína, hierro y zinc en niños entre 6 y 36 meses de edad y sus madres y del porcentaje de la ingesta total que es proporcionado por la papa

La conversión de alimentos a nutrientes se realizó a través de un programa específicamente elaborado para estos fines, utilizando la Tabla de Composición

Nutricional del IIN, a la cual se le introdujeron valores de composición nutricional de variedades nativas de papa, obtenidos en la primera parte de este estudio.

Para la asignación del valor nutricional de las diferentes variedades de papa se consideraron 3 grupos: variedades nativas cuyo contenido nutricional fue obtenido en la primera parte de este estudio, variedades nativas cuya composición nutricional se desconoce y variedades mejoradas. En el primer caso se asignaron los valores específicos para cada una de las variedades; en el segundo caso, se les asignó el valor promedio de energía, macro y micronutrientes de las papas cuyo contenido fue obtenido y en el tercer caso se tomaron los valores reportados en la Tabla de Composición de Alimentos del IIN de acuerdo a la variedad específica.

Una vez determinada la composición de energía, proteína, hierro y zinc de los alimentos consumidos se calcularon las ingestas totales como las provenientes de la papa y con ello el porcentaje de las ingestas totales que es proporcionado por la papa.

En el caso de los niños que aún se encontraban lactando, la ingesta total de energía y nutrientes se calculó agregando el aporte promedio de leche materna, el mismo que se calculó en base a las recomendaciones de ingesta de energía y nutrientes para la alimentación complementaria de la Organización Mundial de la Salud (1998), el cual ha sido establecido en base a estudios realizados en países en desarrollo (Dewey y Brown, 2003).

4.2.7.2. Cálculo del aporte de energía, proteína, hierro y zinc proveniente de la ingesta total y de la ingesta proveniente de papa a las recomendaciones

Para estimar el porcentaje de adecuación de la ingesta total y proveniente de papa de energía, proteína, hierro y zinc, de las mujeres y niños, se comparó la ingesta diaria total y proveniente de papa con recomendaciones internacionales. Para las mujeres adultas (gestantes, lactantes, mujeres en edad fértil) y niños mayores de 2 años, se utilizaron las recomendaciones de energía de la FAO/WHO/UNU (2004); las recomendaciones de proteínas del Institute of Medicine (2002) y las recomendaciones de hierro y zinc de la FAO/WHO (2002). Para los niños menores

de 2 años, se utilizaron las recomendaciones de energía, proteína, hierro y zinc de la FAO/WHO (2003) (Dewey y Brown, 2003).

Cada niño y mujer fue comparado con sus respectivas recomendaciones según la edad teniendo en cuenta su peso y estado fisiológico.

4.2.7.3. Análisis de los datos

Una vez recolectados, todos los datos fueron chequeados por el supervisor de campo y codificados para luego ser ingresados en un programa especialmente diseñado en Microsoft Visual fox pro 6.0 el cual verifica rangos y valores lógicos. Se utilizó análisis univariado para identificar valores máximos o ilógicos los cuales fueron nuevamente chequeados con los formatos originales. Posteriormente los datos fueron analizados con el programa SPSS versión 11.0 (SPSS, 2001).

Para analizar los resultados de las ingestas totales y proveniente de papa de energía, proteína, hierro y zinc se usaron medidas de tendencia central y de dispersión y para determinar diferencias entre ambas épocas de estudio (abundancia escasez) se uso intervalos de confianza al 95% definidos por el modelo general lineal.

Para la determinación del estado nutricional del niño (puntaje Z de peso/edad; peso/talla; talla/edad) se utilizó el programa Anthro 1.02 (Anthro, 1999). El “Índice de Masa Corporal” (IMC) en madres se calculó con la siguiente fórmula: peso/talla^2 . Los criterios para determinar el estado nutricional fueron los recomendados por el CDC (2002). Sólo se incorporaron en el análisis antropométrico a las mujeres no gestantes.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. De la composición nutricional de las variedades nativas de papa más abundantes dentro de la dieta de comunidades rurales en Huancavelica

5.1.1. Contenido de energía, proteína, hierro y zinc en el tubérculo recién cosechado de variedades nativas de papa (no amargas)

Se determinó el contenido de energía, proteína, hierro y zinc en el tubérculo crudo y cocido de 12 variedades nativas de papa de Huancavelica y también se determinó el porcentaje de materia seca. A continuación se presentan los resultados y discusión del porcentaje de la materia seca y de cada uno de los nutrientes analizados.

5.1.1.1. Porcentaje de materia seca

La interacción variedad x tratamiento para el porcentaje de materia seca fue altamente significativa ($p > 0.01$, Tabla 5), lo cual indicó que las diferencias en el porcentaje de materia seca entre tubérculos crudos y cocidos dependen de la variedad. El análisis de efectos simples indicó que sólo para el caso de las variedades Ayrampo, Retipa Sisan y Sortiguillas las diferencias en el porcentaje de materia seca entre tubérculos crudos y cocidos fueron significativas (Figura 2).

El porcentaje de materia seca de las 12 variedades en estudio varió de 24 a 38% y de 24 a 30%, en tubérculos crudos y cocidos, respectivamente (Tabla 6). Estos rangos son superiores al rango de materia seca encontrados por Casañas *et al.* (2002) (19 al 24 %).

Tabla 5. Análisis de varianza del contenido de nutrientes en el tubérculo recién cosechado

| Fuentes de variación | GL | % Materia Seca | Energía ^a | Proteínas | Hierro ^a | Zinc |
|----------------------|----|----------------|----------------------|-----------|---------------------|----------|
| Variedad | 11 | 45.32 ** | 1.0E-04 ** | 10.31 ** | 0.092 ** | 15.84 ** |
| Tc | 1 | 2.06 | 1.4E-06 | 0.51 | 0.000 | 0.79 |
| Tc * Var | 11 | 24.35 ** | 4.4E-06 | 0.27 | 0.002 | 1.74 |
| Error | 48 | 1.71 | 7.1E-06 | 0.42 | 0.001 | 1.29 |
| Total | 71 | | | | | |
| CV | | 4.6 | 0.1 | 7.7 | 2.9 | 9.4 |
| Prom | | 28.64 | 381.93 | 8.37 | 17.76 | 12.13 |
| r ² | | 0.90 | 0.78 | 0.86 | 0.94 | 0.77 |

Tc: crudo y cocido, ** significativo al 0.01, ^a datos transformados a Log10

Figura 2. Interacción Variedad x tratamiento (crudo o cocido) en el porcentaje de materia seca

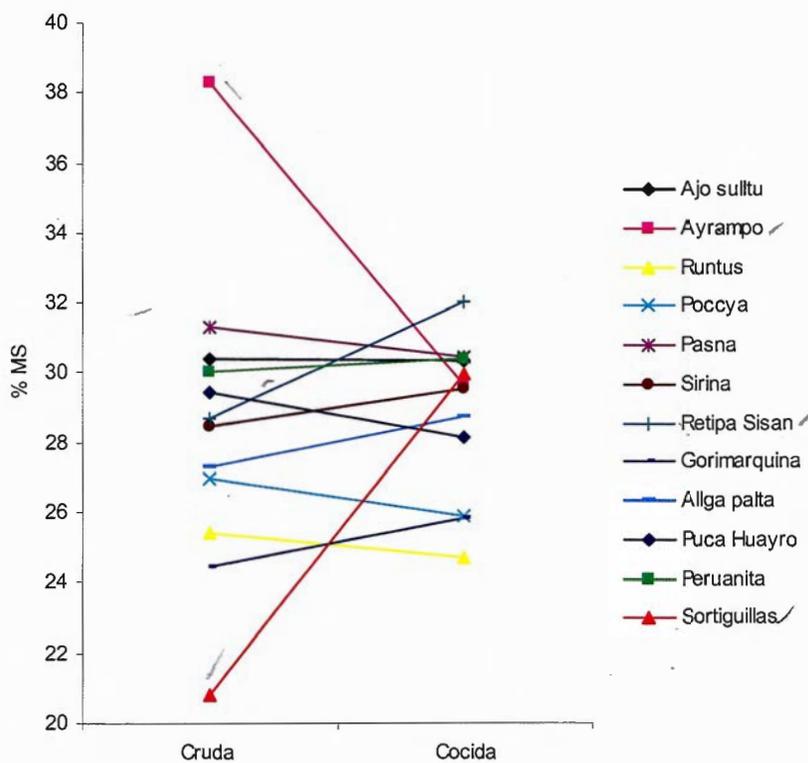


Tabla 6. Porcentaje de materia seca en tubérculos crudos y cocidos de las variedades nativas de Huancavelica.

| Variedad | Papa cruda | Papa cocida |
|--------------|--------------|--------------|
| Ajo sulltu | 30.37 ± 1.05 | 30.34 ± 0.94 |
| Allga palta | 27.31 ± 0.74 | 28.71 ± 1.69 |
| Ayrampo | 38.30 ± 1.42 | 29.63 ± 1.71 |
| Gorimarquina | 24.43 ± 2.16 | 25.85 ± 0.59 |
| Pasna | 31.33 ± 1.61 | 30.48 ± 2.57 |
| Peruanita | 30.05 ± 0.91 | 30.43 ± 2.07 |
| Poccyá | 26.96 ± 0.67 | 25.91 ± 0.37 |
| Puca Huayro | 29.45 ± 0.56 | 28.13 ± 1.74 |
| Retipa Sisan | 28.67 ± 0.51 | 33.00 ± 1.11 |
| Runtus | 25.41 ± 0.51 | 24.70 ± 0.44 |
| Sirina | 28.47 ± 1.55 | 29.56 ± 1.14 |
| Sortiguillas | 20.79 ± 0.71 | 29.98 ± 0.80 |

¹ los valores están expresados como promedios ± desviación estándar (n=3)

5.1.1.2. Energía bruta

No se encontraron diferencias significativas en el contenido de energía bruta de tubérculos crudos y cocidos ($p > 0.01$, Tabla 5). Estos resultados corroboran lo afirmado por Woolfe (1987), quien afirma que la papa cocida con todo y cáscara mantiene su contenido de energía inalterable, lo cual constituye una ventaja en comparación con la mayoría de cereales y legumbres que absorben mucha agua durante la cocción, lo que produce un cambio significativo en su composición.

Sí se encontraron diferencias significativas en el contenido de energía bruta entre las diferentes variedades ($p > 0.01$, Tabla 5), el cual se encuentra entre 374.83 y 386.17 Kcal / 100 g de papa, en base seca y entre 96.33 y 123 Kcal / 100 g de papa, en base fresca (Tabla 7). La Tabla Peruana de Composición de Alimentos (Zavaleta *et al.*, 1996) reporta que la papa amarilla (como usualmente suele referirse a las variedades nativas de papa) provee 103 Kcal / 100 g de papa, en base fresca, valor que se encuentra dentro del rango encontrado.

Tabla 7. Contenido de energía bruta¹ en variedades nativas de Huancavelica

| Variedad | Kcal / 100 g de papa, base seca | Kcal / 100 g de papa, base fresca |
|--------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Ajo sulltu | 381.83 ± 0.98 ^b | 123.17 ± 10.42 |
| Allga palta | 384.33 ± 1.03 ^b | 109.67 ± 6.25 |
| Ayrampo | 382.00 ± 1.26 ^b | 118.17 ± 13.73 |
| Gorimarquina | 378.83 ± 1.47 ^b | 96.33 ± 3.08 |
| Pasna | 386.17 ± 1.47 ^a | 121.00 ± 8.22 |
| Peruanita | 382.67 ± 1.21 ^b | 118.50 ± 2.43 |
| Poccyá | 382.83 ± 0.75 ^b | 108.83 ± 7.28 |
| Puca Huayro | 382.50 ± 1.05 ^b | 111.33 ± 5.85 |
| Retipa Sisan | 382.83 ± 1.72 ^b | 118.67 ± 7.69 |
| Runtus | 374.83 ± 0.98 ^c | 103.50 ± 6.69 |
| Sirina | 382.67 ± 2.80 ^b | 112.67 ± 9.46 |
| Sortiguillas | 381.67 ± 0.52 ^b | 111.17 ± 5.12 |

¹ Los valores están expresados como promedios ± desviación estándar (n=6)

5.1.1.3. Proteína cruda

No se encontraron diferencias significativas en el contenido de proteína de tubérculos crudos y cocidos ($p > 0.01$, Tabla 5). Toma *et al.* (1978) tampoco encontró diferencias significativas en el contenido de proteínas de tubérculos crudos y cocidos de cuatro variedades de papa.

Sí se encontraron diferencias significativas en el contenido de proteínas de las diferentes variedades ($p > 0.01$, Tabla 5), el cual varió de 6.06 a 10.67g /100 g de papa en base seca y de 1.76 a 2.95 g / 100g de papa en base fresca (Tabla 8). Rangos similares en base seca han sido reportados por Toma *et al.* (1978) y Sotelo *et al.* (1988) (6.94 – 11.27 y 8.5 – 11.27 g / 100g de papa, respectivamente) y en base fresca por Casañas *et al.* (2002) (1.96 – 2.54 g / 100g de papa).

Las variedades Runtus y Poccyá presentaron los contenidos más altos de proteína en base seca (10.67 y 10.00 g / 100 g papa) y en base fresca (2.95 y 2.84 g / 100 g de papa, respectivamente). Valores que se encuentran por encima de lo reportado por la Tabla Peruana de Composición de Alimentos (Zavaleta *et al.*, 1996) para las papas amarillas o variedades nativas 2 g de proteína / 100g de papa.

Tabla 8. Contenido de proteína¹ en variedades nativas de papa de Huancavelica

| Variedad | g/ 100 g de papa, base seca | g/ 100 g de papa, base fresca |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Ajo sulltu | 8.13 ± 0.66 ^{ef} | 2.62 ± 0.27 |
| Allga palta | 7.09 ± 0.45 ^g | 2.02 ± 0.18 |
| Ayrampo | 8.21 ± 0.70 ^{ef} | 2.51 ± 0.12 |
| Gorimarquina | 9.58 ± 0.88 ^{bc} | 2.44 ± 0.17 |
| Pasna | 9.18 ± 0.65 ^{cd} | 2.87 ± 0.13 |
| Peruanita | 7.45 ± 0.66 ^{fg} | 2.30 ± 0.18 |
| Poccyá | 10.00 ± 0.83 ^{ab} | 2.84 ± 0.24 |
| Puca Huayro | 7.69 ± 0.52 ^{fg} | 2.23 ± 0.11 |
| Retipa Sisan | 7.75 ± 0.38 ^{fg} | 2.41 ± 0.19 |
| Runtus | 10.67 ± 0.68 ^a | 2.95 ± 0.26 |
| Sirina | 8.68 ± 0.52 ^{de} | 2.56 ± 0.20 |
| Sortiguillas | 6.06 ± 0.52 ^h | 1.76 ± 0.12 |

¹ Los valores están expresados como promedios ± desviación estándar (n=6)

5.1.1.4. Hierro

No se encontraron diferencias significativas en el contenido de hierro entre tubérculos crudos y cocidos de las variedades analizadas ($p > 0.01$, Tabla 5). True *et al.* (1979) al analizar el contenido de hierro de tubérculos crudos y cocidos de 3 variedades de papa encontró que solo una de las variedades redujo significativamente su contenido de hierro por efecto de la cocción.

Sí se encontraron diferencias significativas en el contenido de hierro de las diferentes variedades analizadas, el cual varió de 9.90 a 23.83 mg / kg de papa, en base seca y de 0.26 a 0.72 mg / 100 de papa, en base fresca (Tabla 9). El contenido de aluminio de todas las muestras fue bajo (<6mg / kg) lo cual indica que no existe contaminación con hierro proveniente de suelo.

En base seca, las variedades que presentaron el contenido más alto de hierro fueron Runtus, Pasna y Poccyá (23.82, 22.39 y 21.68 mg / kg de papa), valores que se encuentran por encima del rango encontrado por True *et al.* (1979) (8.83 – 18.55 mg / kg de papa) en tubérculos sin cáscara de 3 variedades norteamericanas.

En base fresca, la variedad Pasna presentó el contenido de hierro más alto (0.72 mg / 100 g de papa), valor que se encuentran por encima del valor reportado en la Tabla Peruana de Composición de Alimentos para papas amarillas (0.4 mg /100 g de papa) (Zavaleta *et al.*, 1996).

Tabla 9. Contenido de hierro¹ en variedades nativas de papa de Huancavelica

| Variedad | mg / kg de papa, base seca | mg / 100 g, base fresca |
|--------------|----------------------------|-------------------------|
| Ajo sulltu | 17.22 ± 2.15 ^d | 0.52 ± 0.06 |
| Allga palta | 9.90 ± 1.08 ^f | 0.28 ± 0.03 |
| Ayrampo | 18.26 ± 2.31 ^{cd} | 0.63 ± 0.15 |
| Gorimarquina | 18.79 ± 0.71 ^{cd} | 0.47 ± 0.04 |
| Pasna | 22.39 ± 2.73 ^a | 0.72 ± 0.07 |
| Peruanita | 14.18 ± 0.83 ^e | 0.43 ± 0.03 |
| Poccyca | 21.68 ± 1.58 ^{ab} | 0.57 ± 0.04 |
| Puca Huayro | 19.78 ± 1.34 ^{bc} | 0.57 ± 0.02 |
| Retipa Sisan | 18.39 ± 1.31 ^{cd} | 0.56 ± 0.05 |
| Runtus | 23.82 ± 1.81 ^a | 0.60 ± 0.05 |
| Sirina | 18.59 ± 1.73 ^{cd} | 0.54 ± 0.03 |
| Sortiguillas | 10.11 ± 0.67 ^f | 0.26 ± 0.04 |

¹ los valores están expresados como promedios ± desviación estándar (n=6)

Valores superiores al mayor contenido de hierro encontrado en este estudio han sido reportados en tubérculos con cáscara. Así True *et al.* (1978) y Casañas *et al.* (2003) reportaron valores que varían de 0.52 a 2.31 y de 0.54 a 1.75 mg / 100 g de papa, en base fresca, respectivamente y Warman *et al.* (1998) reportaron valores que varían 18.5 a 25.5 mg / kg de papa, en base seca. Sin embargo los resultados reportados por estos autores no son del todo confiables puesto que por ejemplo el elevado contenido de hierro (2.3 mg / 100 g de papa en base fresca) coincidentemente con los niveles elevados de aluminio (75 mg / kg de papa en base seca) encontrados por True *et al.* (1978), sugiere que posiblemente los valores altos sean resultado de contaminación con hierro del suelo. Además que la contaminación con hierro de otras fuentes no permite conocer el contenido original de hierro de los alimentos, el hierro procedente de contaminación no tiene la misma biodisponibilidad que la del hierro presente en los alimentos y por tanto puede ser utilizado en menor medida que el hierro presente en estos últimos (Hallberg y Bjorn-Rasmussen, 1981). Algunos estudios indican que dada la presencia de altos niveles de ácido ascórbico en la papa, la biodisponibilidad del hierro de ésta puede ser superior a la biodisponibilidad del hierro de otros alimentos de origen vegetal (Fair Weather-Tait, 1983).

5.1.1.5. Zinc

No se encontraron diferencias significativas en el contenido de zinc de tubérculos crudos y cocidos pero sí entre las variedades ($p > 0.01$, Tabla 5). True *et al.* (1979) tampoco encontró diferencias en el contenido de zinc de tubérculos crudos y cocidos de 3 variedades de papa.

El contenido de zinc de las variedades analizadas varió de 9.32 a 15.44 mg / kg de papa en base seca y de 0.28 a 0.41 mg / 100 de papa en base fresca (Tabla 10). Estos rangos son similares al encontrado por Toma *et al.* (1979) para el contenido de zinc en tubérculos sin cáscara de 3 variedades norteamericanas (8.55 – 16.96 mg / kg de papa en base seca) y por Toma *et al.* (1978) y Casañas *et al.* (2003) para tubérculos con cáscara (0.3 – 0.5 mg / 100 g y 0.2 – 0.7 mg / 100 g de papa, ambos en base fresca).

Tabla 10. Contenido de zinc¹ en variedades nativas de papa de Huancavelica

| Variedad | mg/ kg de papa, base seca | mg / 100 g, base fresca |
|--------------|----------------------------|-------------------------|
| Ajo sulltu | 9.32 ± 0.93 ^f | 0.28 ± 0.02 |
| Allga palta | 12.47 ± 1.51 ^{cd} | 0.35 ± 0.05 |
| Ayrampo | 12.40 ± 1.07 ^{cd} | 0.43 ± 0.09 |
| Gorimarquina | 11.01 ± 0.39 ^{de} | 0.28 ± 0.02 |
| Pasna | 12.31 ± 2.28 ^{cd} | 0.38 ± 0.06 |
| Peruanita | 11.22 ± 0.88 ^{de} | 0.34 ± 0.02 |
| Poccyá | 15.44 ± 0.93 ^a | 0.41 ± 0.02 |
| Puca Huayro | 11.16 ± 0.91 ^{de} | 0.32 ± 0.02 |
| Retipa Sisan | 10.71 ± 0.36 ^e | 0.33 ± 0.02 |
| Runtus | 13.33 ± 0.45 ^{bc} | 0.34 ± 0.01 |
| Sirina | 13.98 ± 1.52 ^b | 0.41 ± 0.04 |
| Sortiguillas | 12.25 ± 1.50 ^{cd} | 0.31 ± 0.05 |

¹ los valores están expresados como promedios ± desviación estándar (n=6)

La variedad Poccyá presentó el contenido de zinc más alto en base seca (15.44 mg / kg de papa) y en base fresca (0.41 mg / 100 g de papa).

En las figuras 3 y 4 observamos que según el análisis de componentes las variedades Runtus y Poccyá son las variedades con el mejor contenido de hierro, zinc, proteína y materia seca tanto en el tubérculo crudo como en el tubérculo cocido.

Figura 3. Análisis de componentes en muestras crudas

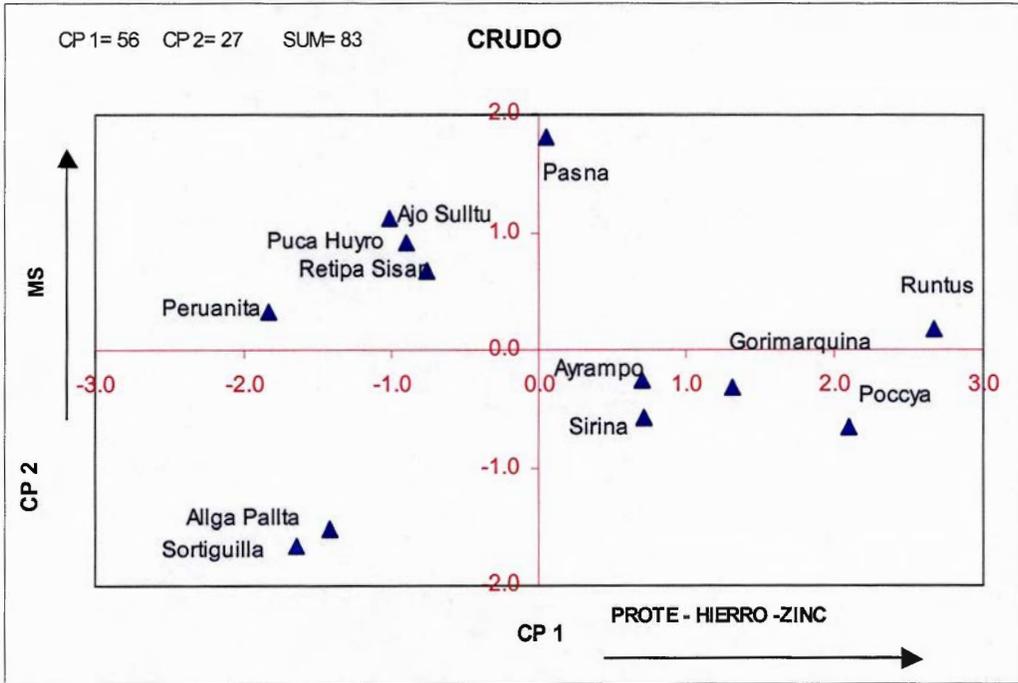
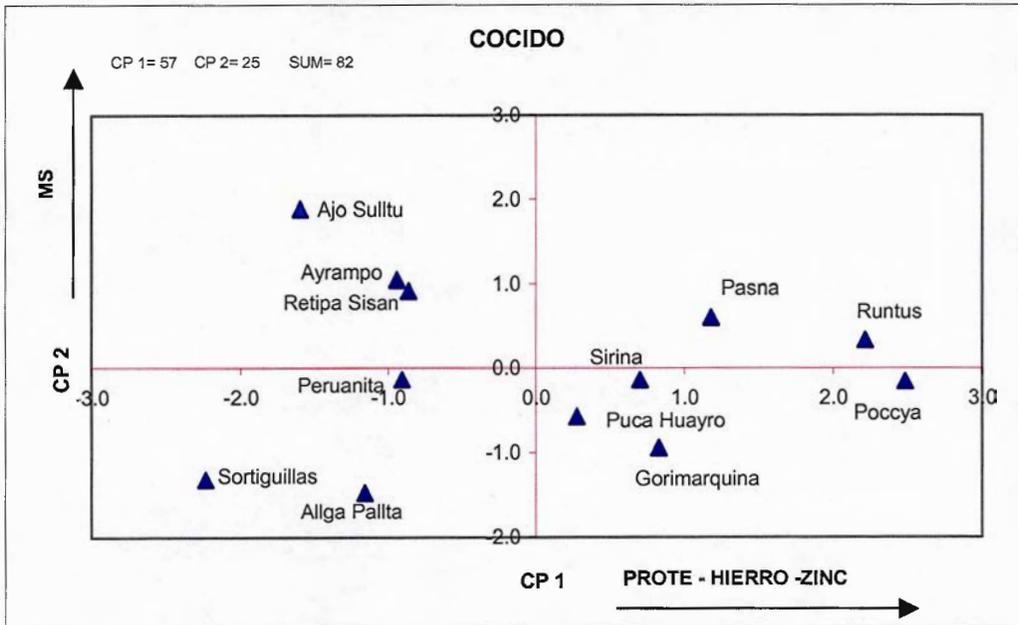


Figura 4. Análisis de componentes en muestras cocidas



5.1.2. Contenido de energía bruta, proteína, hierro y zinc en el tubérculo almacenado de variedades nativas de papa (no amargas)

Se evaluó el contenido de materia seca, energía bruta, proteína, hierro y zinc durante 6 meses de almacenamiento (cada 2 meses) bajo condiciones del agricultor en el campo (temperatura mínima - máxima: 6.4 – 9.6 °C, humedad relativa máxima – mínima: 54.8 – 73.4).

5.1.2.1. Porcentaje de materia seca

La interacción variedad x tiempo de almacenamiento para el porcentaje de materia seca fue altamente significativa ($p > 0.01$, Tabla 11), lo cual indicó que las diferencias en el porcentaje de materia seca durante el almacenamiento dependen de la variedad.

Tabla 11. Análisis de varianza del contenido de nutrientes durante el almacenamiento

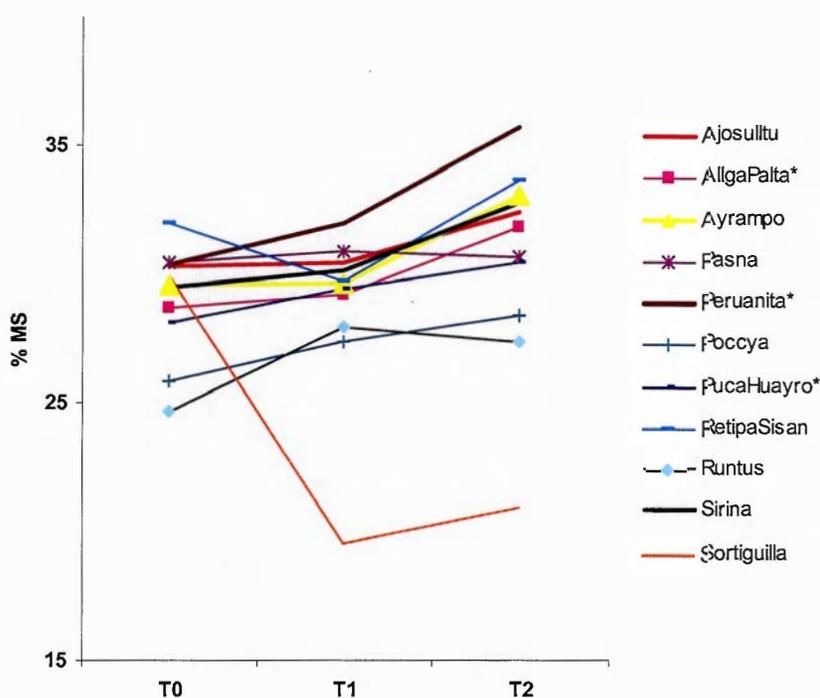
| Fuente | DF | % Materia Seca | Energía (kcal) | Proteína ^a | Hierro ^a | Zinc ^a |
|-----------------|----|----------------|----------------|-----------------------|---------------------|-------------------|
| Variedad | 10 | 40.302 ** | 63.667 ** | 0.036 ** | 0.100 ** | 0.043 ** |
| Tiempo | 2 | 58.252 ** | 3.646 | 0.000 | 0.015 ** | 0.000 |
| Variedad*Tiempo | 20 | 2.961 * | 10.324 ** | 0.003 | 0.003 | 0.002 |
| Error | 66 | 1.478 | 1.808 | 0.001 | 0.002 | 0.001 |
| Total | 98 | | | | | |
| Promedio | | 29.79 | 382.11 | 8.52 | 17.59 | 12.27 |
| CV | | 4.08 | 0.35 | 3.69 | 3.71 | 3.52 |
| r ² | | 0.86 | 0.88 | 0.85 | 0.89 | 0.83 |

*, ** significativo al 0.05 y 0.01 respectivamente a datos transformados a Log10

El análisis de efectos simples indicó que mientras las variedades Ayrampo, Peruanita, Retipa Sisan incrementaron significativamente su contenido de materia seca, la variedad Sortiguillas lo disminuyó (Figura 5). El incremento del contenido de materia seca puede explicarse en el hecho de que durante el almacenamiento ocurre pérdida de agua por evaporación (Burton, 1992). En el caso de Sortiguillas la disminución de la materia seca quizás puede explicarse en el hecho que el tipo de

piel protege el tubérculo de la evaporación del agua y que en esta variedad la degradación del almidón ocurre de manera más veloz que para las otras variedades.

Figura 5. Interacción variedad x tiempo de almacenamiento en el contenido de materia seca

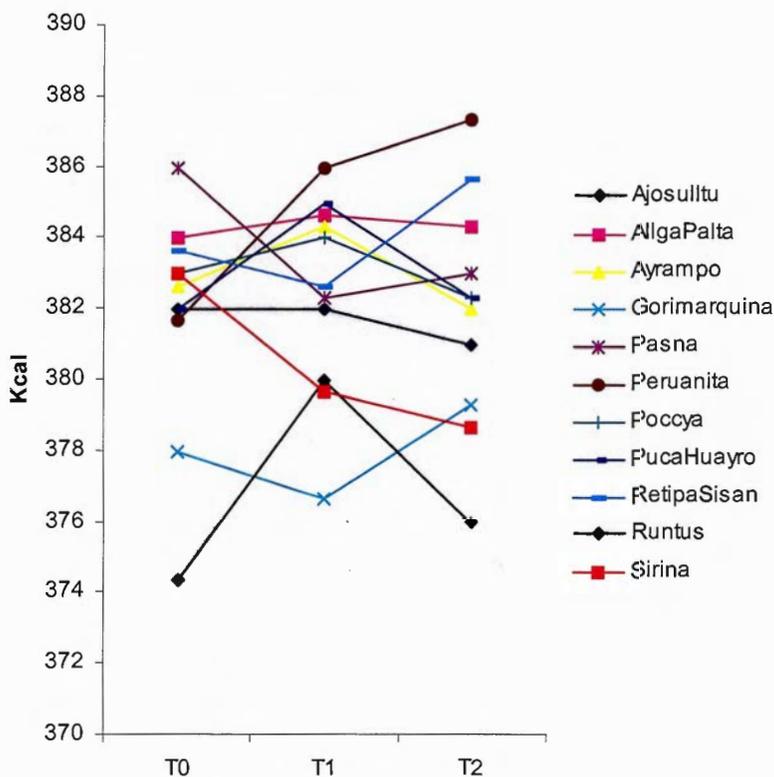


5.1.2.2. Energía y proteína

La interacción variedad x tiempo de almacenamiento para el contenido de energía bruta fue altamente significativa ($p > 0.001$, Tabla 11), es decir la variación en el contenido de energía durante el almacenamiento depende de la variedad. Para el contenido de proteínas, no se encontraron diferencias significativas durante el almacenamiento.

El análisis de efectos simples indicó que las diferencias en el contenido de energía durante el almacenamiento de las variedades Runtus y Peruanita fueron significativas ($p > 0.001$, Figura 6).

Figura 6. Interacción variedad x tiempo de almacenamiento en el contenido de energía



Burton *et al.* (1992) manifiestan que durante el almacenamiento, debido a que ocurre el brote se puede producir la ruptura de proteínas, con la finalidad de que el contenido de aminoácidos libres este más disponible para la traslocación hacia los tejidos brotados. Weaver *et al.* (1978); reportó que durante el almacenamiento de tubérculos a 7°C durante 4 meses ocurre una pérdida de nitrógeno del 8%. En este estudio no se ha encontrado diferencias significativas en el contenido de proteínas de las papas nativas almacenadas durante 6 meses a una temperatura que varió de 6.4 – 9.6 °C.

5.1.2.3. Minerales

Se encontraron diferencias significativas en el contenido de hierro durante el almacenamiento ($p > 0.001$, Tabla 11). En tanto para el contenido de zinc no se encontraron diferencias significativas. Los resultados de la prueba de DUNCAN

señalan que el contenido de hierro de los tubérculos disminuye durante el almacenamiento. Al comparar el contenido de hierro promedio en los tubérculos recién cosechados con el de los tubérculos almacenados por 6 meses (tiempo 2) a una temperatura que varió de 6.4 – 9.6 °C, se encontró que existe una pérdida menor al 10 % (Tabla 12). Yamaguchi *et al.* (1960), no encontraron cambios significativos en el contenido de hierro de las papas White Rose almacenadas a 5 y 10 °C durante 30 semanas.

Tabla 12. Comparación entre en el contenido de hierro durante el almacenamiento

| Tiempo | Promedio |
|----------|---------------------------|
| Tiempo 0 | 18.30 ± 3.78 ^a |
| Tiempo 1 | 17.64 ± 4.40 ^b |
| Tiempo 2 | 16.79 ± 4.22 ^c |

5.1.3. Contenido de energía, proteína, hierro y zinc de tubérculos frescos y chuñados de variedades amargas de papa.

5.1.3.1. Energía bruta

En la figura 7 podemos apreciar que el contenido de energía bruta del chuño tiende a ser superior al de las papas antes de procesar (chuñificar).

En la tabla 13 se muestra el contenido de energía bruta del chuño proveniente de 9 variedades amargas de papa. Este varía de 390 a 394 Kcal / 100 g de chuño en base seca y de 86 a 138 Kcal / 100 g de chuño en base fresca. Estos últimos valores son menores a los reportados por la tabla peruana de composición de alimentos donde se indica que 100 g de chuño proveen un promedio de 323 Kcal. Estas diferencias se explican en el hecho de que seguramente la tabla peruana de composición de alimentos ha utilizado el valor de energía proveniente de una muestra cruda de chuño mientras que los datos reportados en este estudio provienen de una muestra después de cocinar que a su vez representaría mejor el verdadero aporte de energía del chuño a la dieta.

Figura 7. Comparación entre el contenido de energía bruta en variedades amargas de papa antes y después de chuñar

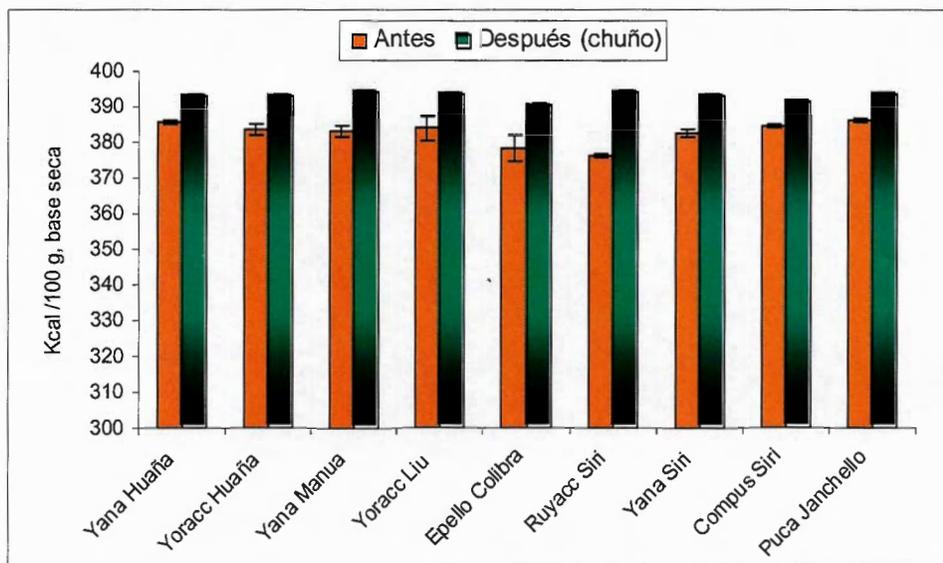


Tabla 13. Contenido de energía bruta¹ en chuño proveniente de 9 variedades amargas de papa

| Variación | Kcal / 100g de papa, base seca | Kcal / 100g de papa, base fresca |
|----------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Yana Huaña | 393.46 ± 0.20ba | 112.67 ± 2.89 |
| Yoracc Huaña | 393.30 ± 0.55ba | 120.00 ± 9.54 |
| Yana Manua | 394.17 ± 0.51a | 106.00 ± 8.19 |
| Yoracc Liu | 393.66 ± 0.43ba | 91.33 ± 5.86 |
| Epello Colibra | 390.17 ± 0.33d | 86.00 ± 5.57 |
| Ruyacc Siri | 394.15 ± 0.63a | 138.67 ± 5.77 |
| Yana Siri | 393.23 ± 0.65b | 108.00 ± 6.24 |
| Compus Siri | 391.88 ± 0.50c | 97.33 ± 4.62 |
| Puca Janchello | 393.47 ± 0.30ba | 107.33 ± 7.51 |

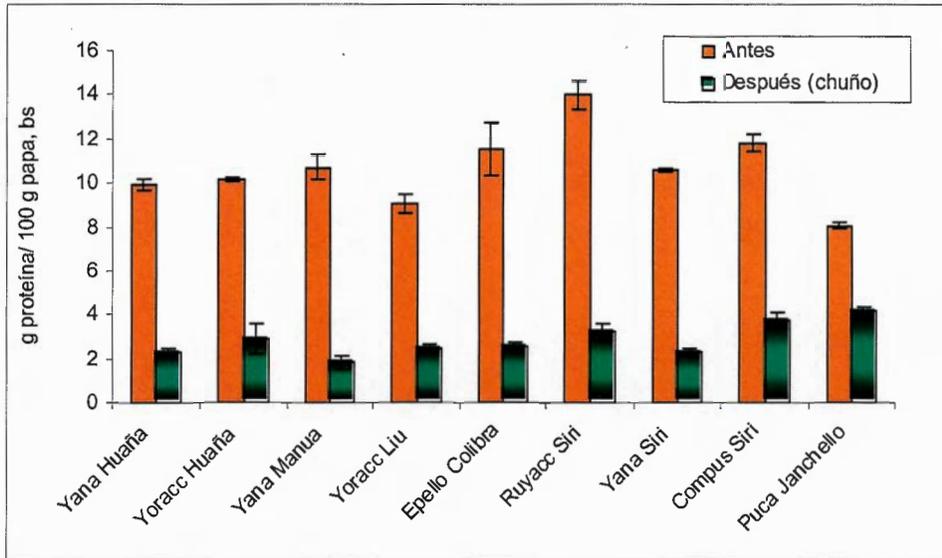
¹ los valores están expresados como promedios ± desviación estándar (n=3)

5.1.3.2. Proteína

En la figura 8 podemos apreciar que el procesamiento de chuño disminuyó significativamente el contenido de proteínas del tubérculo de todas las variedades analizadas. El rango para el porcentaje de pérdida de proteína durante la elaboración del chuño para las diferentes variedades varió de 48 al 83%. Estas pérdidas son superiores a las reportadas por Christiansen (1977) para el chuño

negro (del 18 al 30%) y similares a las pérdidas reportadas por el mismo autor para chuño blanco (67 al 83%).

Figura 8. Comparación en el contenido de proteínas de variedades amargas de papa antes y después de chuñar



El contenido de proteína en el chuño proveniente de 9 variedades amargas de papa es mostrado en la tabla 14. En base seca, el contenido de proteína varió de 1.84 a 4.21 g / 100 g y en base fresca de 0.49 a 1.15 g / 100 g. Todas las variedades analizadas presentaron un contenido de proteína menor al valor reportado en la Tabla Peruana de Composición de Alimentos (1.9 y 4.0 g/ 100 g de chuño blanco y negro, respectivamente) (Zavaleta *et al.*, 1996).

Tabla 14. Contenido de proteína¹ en el chuño proveniente de 9 variedades amargas

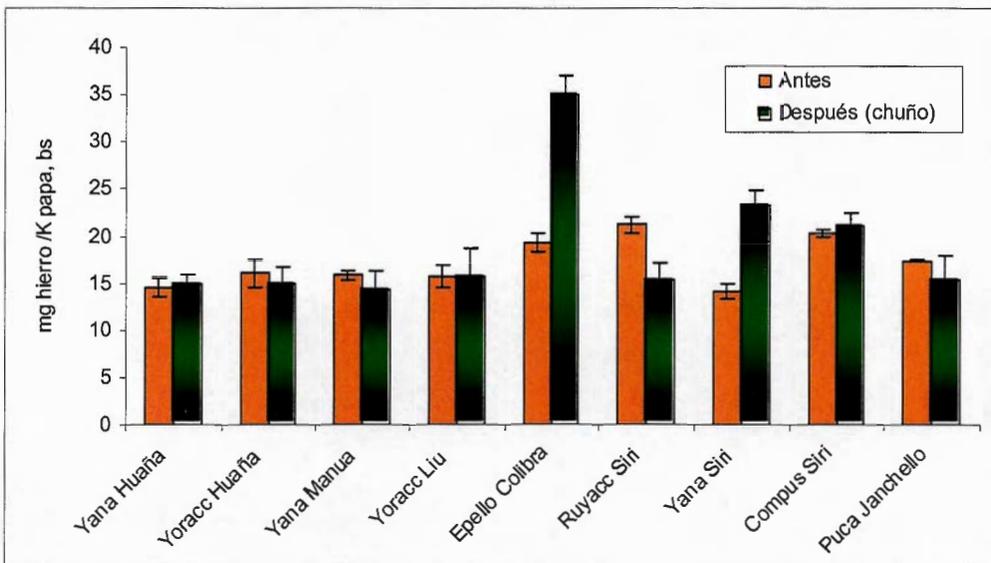
| Variación | g / 100g de papa, base seca | g / 100g de papa, base fresca |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Yana Huaña | 2.30 ± 0.15 ^d | 0.66 ± 0.06 |
| Yoracc Huaña | 2.93 ± 0.70 ^d | 0.83 ± 0.17 |
| Yana Manua | 1.84 ± 0.29 ^e | 0.49 ± 0.10 |
| Yoracc Liu | 2.52 ± 0.11 ^d | 0.59 ± 0.03 |
| Epello Colibra | 2.60 ± 0.14 ^d | 0.57 ± 0.02 |
| Ruyacc Siri | 3.21 ± 0.36 ^c | 1.12 ± 0.11 |
| Yana Siri | 2.32 ± 0.13 ^d | 0.63 ± 0.01 |
| Compus Siri | 3.79 ± 0.33 ^b | 0.95 ± 0.12 |
| Puca Janchello | 4.21 ± 0.13 ^a | 1.15 ± 0.07 |

¹ los valores están expresados como promedios ± desviación estándar (n=3)

5.1.3.3. Hierro

En la figura 9 encontramos que el contenido de hierro detectado en las variedades Epello Colibra y Yana Siri fueron mayores en el tubérculo chuñado que en el tubérculo fresco. Sin embargo la detección de aluminio en las muestras chuñadas en niveles mayores a las muestras provenientes de tubérculo fresco (Tabla 15) indican que posiblemente los niveles de hierro detectados en el chuño de estas variedades no solo provienen de la muestra sino de otras fuentes como podría ser el agua donde se remojó el chuño. A diferencia del hierro encontrado en los alimentos ya sea de origen animal o vegetal, el hierro inorgánico es menos biodisponible para el organismo.

Figura 9. Comparación en el contenido de hierro de variedades amargas de papa antes y después de chuñar



En la tabla 16 se muestra el contenido de hierro en chuño proveniente de 9 variedades de papa amargas. Descartando las variedades Epello Colibra y Yana Siri que posiblemente están contaminadas con hierro de otras fuentes, el contenido de hierro en el chuño varió de 15.12 a 20.76 mg / kg en base seca y de 0.29 a 0.65 mg / 100 g en base fresca. La Tabla Peruana de Composición de Alimentos (Zavaleta *et al.*, 1996) reporta un contenido de 0.9 y 3 mg de hierro por cada 100 g de chuño blanco y negro, respectivamente. Estos valores son superiores en comparación a al encontrado en este estudio pero posiblemente sean producto de la contaminación de

la muestra con hierro procedente del suelo o el agua al que estuvieron expuestos los tubérculos durante el proceso de chuñificación.

Tabla 15. Contenido de aluminio (mg / kg de papa, base seca) en el tubérculo antes y después del procesamiento de chuño

| Variedad | antes | después |
|----------------|-------|--------------|
| Yana Huaña | <6 | 8.90 ± 1.75 |
| Yoracc Huaña | <6 | 6.81 ± 0.76 |
| Yana Manua | <6 | 11.63 ± 3.06 |
| Yoracc Liu | <6 | 11.33 ± 3.43 |
| Epello Colibra | <6 | 33.91 ± 2.88 |
| Ruyacc Siri | <6 | 7.14 ± 1.01 |
| Yana Siri | <6 | 20.97 ± 3.26 |
| Compus Siri | <6 | 7.75 ± 1.53 |
| Puca Janchillo | <6 | 7.45 ± 2.56 |

Tabla 16. Contenido de hierro¹ en el chuño

| Variedad | mg / kg g chuño, base seca | mg / 100 g chuño, base fresca |
|----------------|----------------------------|-------------------------------|
| Yana Huaña | 15.19 ± 1.28 ^c | 0.44 ± 0.04 |
| Yoracc Huaña | 15.05 ± 1.59 ^c | 0.46 ± 0.04 |
| Yana Manua | 14.62 ± 1.95 ^c | 0.29 ± 0.16 |
| Yoracc Liu | 15.59 ± 2.02 ^c | 0.36 ± 0.06 |
| Epello Colibra | 34.80 ± 1.97 ^a | 0.76 ± 0.09 |
| Ruyacc Siri | 15.12 ± 1.39 ^c | 0.52 ± 0.05 |
| Yana Siri | 23.48 ± 1.89 ^b | 0.65 ± 0.07 |
| Compus Siri | 20.76 ± 2.57 ^b | 0.52 ± 0.04 |
| Puca Janchello | 15.26 ± 0.84 ^c | 0.42 ± 0.01 |

¹ los valores están expresados como promedios ± desviación estándar (n=3)

5.1.3.4. Zinc

En la figura 10 podemos apreciar que el procesamiento de chuño disminuyó significativamente el contenido de zinc del tubérculo de todas las variedades analizadas. El rango para el porcentaje de pérdida de zinc después de la preparación del chuño varió de 69 a 85%.

En la tabla 17 se muestra el contenido de zinc en chuño de 9 variedades amargas de papa, el cual varía de 1.79 a 5.25 mg / kg de chuño, en base seca y de 0.04 a 0.14 mg / 100 g de chuño en base fresca.

Figura 10. Comparación en el contenido de zinc en variedades amargas de papa antes y después de chuñar

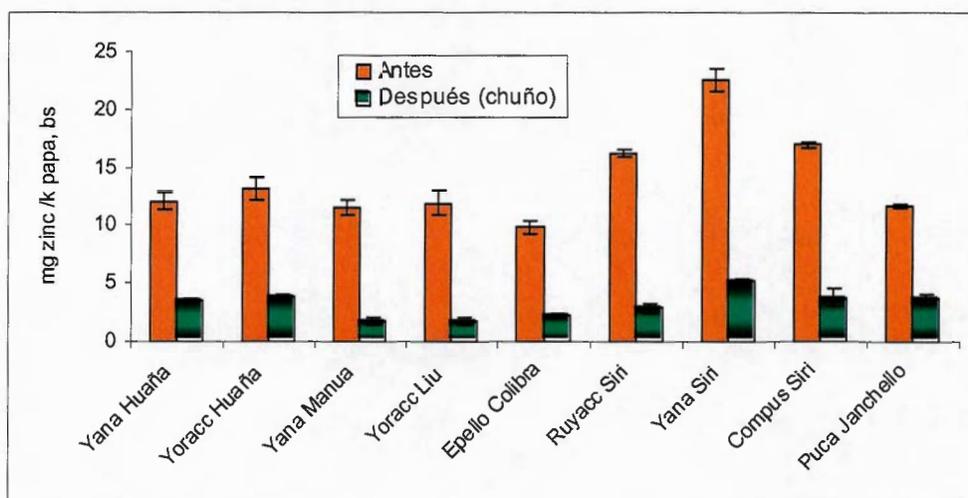


Tabla 17. Contenido de zinc¹ en el chuño

| Variedad | mg / kg papa, base seca | mg / 100 g papa, base fresca |
|----------------|---------------------------|------------------------------|
| Yana Huaña | 3.63 ± 0.15 ^b | 0.11 ± 0.01 |
| Yoracc Huaña | 3.81 ± 0.17 ^b | 0.12 ± 0.01 |
| Yana Manua | 1.83 ± 0.32 ^d | 0.04 ± 0.03 |
| Yoracc Liu | 1.79 ± 0.16 ^d | 0.04 ± 0.00 |
| Epello Colibra | 2.30 ± 0.46 ^{dc} | 0.05 ± 0.01 |
| Ruyacc Siri | 2.84 ± 0.19 ^c | 0.10 ± 0.01 |
| Yana Siri | 5.26 ± 0.75 ^a | 0.14 ± 0.02 |
| Compus Siri | 3.78 ± 0.46 ^b | 0.09 ± 0.01 |
| Puca Janchello | 3.66 ± 0.10 ^b | 0.10 ± 0.01 |

¹ los valores están expresados como promedios ± desviación estándar (n=3)

5.2. De la contribución de la papa en la alimentación de niños entre 6 y 36 meses de edad y mujeres de comunidades rurales de Huancavelica, durante períodos de abundancia y escasez de papa

5.2.1. Características de la muestra

Durante el período de abundancia se identificaron 91 familias de las cuales 77 aceptaron iniciar el estudio y 76 lo culminaron. Durante período de escasez se identificaron 121 familias de las cuales 79 aceptaron participar del estudio y 78 lo

culminaron. Un niño encuestado durante el período de abundancia fue eliminado de la base de datos por presentar retardo mental (lo cual fue observado durante la estancia en el hogar) y una mujer encuestada durante período de escasez también fue eliminada por presentar enfermedad grave. El análisis de los datos incluye 76 mujeres y 75 niños durante período de abundancia y 77 mujeres y 78 niños durante período de escasez.

En general podemos decir que la aceptación del estudio fue buena 86% durante época de abundancia y 65% durante época de escasez.

En la tabla 18 se observa que la distribución de la muestra de mujeres y niños por comunidades para ambos períodos de estudio fue similar, encontrándose que en Dos de Mayo y Pongos en ambos períodos el porcentaje de mujeres y niños con respecto al total fue menor que para el resto de comunidades.

Tabla 18. Distribución de la muestra de mujeres y niños por comunidad

| Comunidad | Abundancia | | | | Escasez | | | |
|---------------|------------|-----|-------|-----|---------|-----|-------|-----|
| | Mujeres | % | Niños | % | Mujeres | % | Niños | % |
| Libertadores | 16 | 21 | 16 | 21 | 18 | 23 | 18 | 23 |
| Dos de Mayo | 8 | 11 | 8 | 11 | 7 | 9 | 8 | 10 |
| Villa Hermosa | 16 | 21 | 16 | 21 | 13 | 17 | 12 | 15 |
| Pucará | 11 | 14 | 10 | 13 | 16 | 21 | 16 | 21 |
| Pongos | 7 | 9 | 7 | 9 | 8 | 10 | 8 | 10 |
| Allato | 18 | 24 | 18 | 24 | 15 | 19 | 16 | 21 |
| TOTAL | 76 | 100 | 75 | 100 | 77 | 100 | 78 | 100 |

5.2.1.1. Características de la madre

Las características de la población de mujeres que participaron en el estudio durante período de abundancia y escasez fueron similares. La edad promedio de las mujeres fue de 28 años en ambas períodos (Tabla 19).

Se logró pesar a 69 y 76 madres y medir a 58 y 50 madres en época de abundancia y escasez, respectivamente. El promedio de peso de las mujeres durante período de abundancia y escasez (50.6 y 50.7 Kg, respectivamente) y la talla promedio (146.4 y 147.6 cm, respectivamente) fueron similares (Tabla 19).

El índice de masa corporal (IMC) fue de 23.39 y 22.97 en época de abundancia y escasez, respectivamente (Tabla 19). Estos valores se encuentran en el límite superior del rango recomendado por la OMS (entre 21 y 23 el IMC poblacional).

El nivel educativo de las madres encuestadas fue bajo, sólo alcanzaron una media de 3 años de estudios. El 23.3% y el 19.5% de las madres eran analfabetas, y sólo un 1.4 y 3.9% de las madres habían terminado educación secundaria, en época de abundancia y escasez, respectivamente (Tabla 19).

Casi todas las madres que participaron en el estudio habían nacido en la zona rural de la sierra (100 y 97.4% en época de abundancia y escasez, respectivamente) y tenían alrededor de 19 años viviendo en la zona de estudio (ambos períodos de estudio). Asimismo la mayoría de las madres estaban casadas o convivían con su pareja (89.5 y 93.6%, en período de abundancia y escasez, respectivamente).

En la tabla 20 se observa que la distribución de la muestra de mujeres según estado fisiológico durante período de abundancia y período de escasez fue similar.

Tabla 20. Distribución de la muestra de mujeres según estado fisiológico

| Estado fisiológico | Abundancia | | Escasez | |
|---------------------|------------|-----|---------|-----|
| | N | % | N | % |
| Gestante | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Lactante < 12 meses | 19 | 25 | 25 | 32 |
| Lactante > 12 meses | 42 | 55 | 40 | 52 |
| MEF | 13 | 17 | 8 | 10 |
| Total | 76 | 100 | 77 | 100 |

En la tabla 21 observamos que mientras en Libertadores, Villa Hermosa y Pongos la distribución de la muestra de mujeres según estado fisiológico durante período de abundancia fue similar durante período de escasez, en Dos de Mayo, Pucara y Allato fue diferente.

Tabla 19. Características generales de la madre

| | Abundancia | | | | | | Escasez | | | | | |
|-----------------------------|------------|-------|-----|---------|-------|-------|---------|-------|------|---------|-------|-------|
| | N | Media | DE | Mediana | Min | Max | N | Media | DE | Mediana | Mín | Max |
| Edad | 74 | 28.6 | 7.1 | 28.5 | 16.0 | 53.0 | 77 | 27.73 | 6.6 | 28 | 17 | 44 |
| Antropometría | | | | | | | | | | | | |
| Peso | 69 | 50.6 | 5.6 | 49.3 | 39.3 | 66.2 | 76 | 50.72 | 5.3 | 50.2 | 39 | 64.8 |
| Talla | 58 | 146.4 | 4.6 | 146.5 | 134.2 | 157.8 | 50 | 147.6 | 4.7 | 148 | 133.1 | 156 |
| IMC | 56 | 23.3 | 2.0 | 22.8 | 20.1 | 29.3 | 46 | 22.74 | 1.9 | 22.6 | 19.0 | 28.2 |
| Grado de instrucción | | | | | | | | | | | | |
| Años escolares | 73 | 3.5 | 2.7 | 3.0 | 0.0 | 11.0 | 77 | 3.62 | 2.93 | 3.00 | 0.00 | 12.00 |

5.2.1.2. Características del niño

Las características de la población de niños que participaron en el estudio en ambos períodos fueron similares. La media de edad de los niños que participaron en el estudio fue de 19.6 y 20.3 meses de edad, en época de abundancia y escasez, respectivamente (Tabla 22). Las mediciones antropométricas muestran que la media de talla para la edad está en -2.00 desviaciones estándares, valor considerado dentro del punto de corte para clasificar retardo en el crecimiento (Tabla 22).

El 55 y 54% de los niños durante período de abundancia y escasez, respectivamente, presentaron retardo en el crecimiento (Tabla 23). Estos valores son similares al encontrado por el ENDES V, 2000 (53.5%). En ambos períodos el 26% de los niños presento desnutrición global (peso para la edad), resultados que están por encima de lo reportado por el ENDES V, 2000 (17.5%). El porcentaje de niños con desnutrición aguda en ambos períodos fue bajo.

Más de la mitad de los niños nacieron en casa (80.3 y 64.1% en época de abundancia y escasez) y alrededor del 70% estaban lactando al momento de la encuesta. De acuerdo a la información proporcionada por las madres casi todos los niños habían sido vacunados (97.4 y 100% en época de abundancia y escasez, respectivamente), sin embargo fue difícil obtener la información sobre el número de vacunas recibidas.

Los niños que participaron en el estudio tenían 2.9 y 2.7 hermanos, en época de abundancia y escasez, respectivamente. El máximo de hermanos estuvo en 7 en época de abundancia y 8 en época de escasez. El 9.2 y el 20.5% de los niños no tenían hermanos, en época de abundancia y escasez, respectivamente. La mayoría de los niños nacieron en el hogar (80.3 y 64.1% en época de abundancia y escasez, respectivamente). El 70% de los niños estaban lactando al momento del estudio, en época de abundancia y escasez, respectivamente. La edad de introducción de alimentos diferentes a la leche materna reportado por las madres fue a los 6.1 y 6.7 meses, en época de abundancia y escasez, respectivamente.

Tabla 21. Distribución de la muestra de mujeres según estado fisiológico por comunidades

| Estado fisiológico | Libertadores | | | | | | Dos de Mayo | | | | | | Villa Hermosa | | | | | | Pucará | | | | | | Pongos | | | | | | Aliato | | | | | |
|---------------------|--------------|-----|---------|-----|---------|-----|-------------|-----|---------|-----|---------|-----|---------------|-----|---------|-----|------------|-----|---------|-----|------------|-----|---------|-----|------------|-----|---------|-----|------------|-----|---------|--|--|--|--|--|
| | Abundancia | | Escasez | | Escasez | | Abundancia | | Escasez | | Escasez | | Abundancia | | Escasez | | Abundancia | | Escasez | | Abundancia | | Escasez | | Abundancia | | Escasez | | Abundancia | | Escasez | | | | | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | | | | | | |
| Gestante | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 13 | 0 | 0 | 1 | 6 | 2 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| Lactante < 12 meses | 4 | 25 | 5 | 28 | 0 | 0 | 3 | 43 | 5 | 31 | 3 | 23 | 2 | 18 | 8 | 50 | 2 | 29 | 2 | 25 | 6 | 33 | 4 | 27 | 6 | 33 | 4 | 27 | 6 | 33 | | | | | | |
| Lactante > 12 meses | 10 | 63 | 13 | 72 | 6 | 75 | 3 | 43 | 9 | 56 | 7 | 54 | 7 | 64 | 6 | 38 | 3 | 43 | 4 | 50 | 7 | 39 | 7 | 47 | 7 | 39 | 7 | 47 | 7 | 47 | | | | | | |
| MEF | 2 | 13 | 0 | 0 | 1 | 13 | 1 | 14 | 1 | 6 | 1 | 8 | 2 | 18 | 2 | 13 | 2 | 29 | 2 | 25 | 5 | 28 | 2 | 13 | 5 | 28 | 2 | 13 | 5 | 28 | | | | | | |
| Total | 16 | 100 | 18 | 100 | 8 | 100 | 7 | 100 | 16 | 100 | 13 | 100 | 11 | 100 | 16 | 100 | 7 | 100 | 8 | 100 | 18 | 100 | 15 | 100 | 18 | 100 | 15 | 100 | 18 | 100 | | | | | | |

Tabla 22. Características generales de los niños

| | Abundancia | | | | | | Escasez | | | | | |
|------------|------------|-------|------|---------|-------|------|---------|-------|------|---------|-------|------|
| | N | Media | DE | Mediana | Mín | Máx | N | Media | DE | Mediana | Mín | Máx |
| Edad | 75 | 19.6 | 8.3 | 19.0 | 6.0 | 36.0 | 78 | 20.3 | 8.5 | 20.0 | 5.0 | 36.0 |
| Z-score | | | | | | | | | | | | |
| Peso/edad | 68.0 | -1.31 | 1.13 | -1.46 | -3.74 | 2.57 | 52 | -1.48 | 0.92 | -1.55 | -4.18 | 0.21 |
| Talla/edad | 55.0 | -2.02 | 1.03 | -2.20 | -3.94 | 1.48 | 78 | -2.14 | 1.05 | -2.10 | -5.36 | 1.01 |
| Peso/talla | 54.0 | -0.19 | 0.92 | -0.16 | -2.63 | 1.63 | 52 | -0.18 | 0.88 | -0.26 | -2.67 | 2.31 |

Tabla 23. Estado nutricional de los niños según período de estudio

| | Abundancia | | | | Escasez | | | |
|---------------------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| | Desnutrido* | | Normal** | | Desnutrido* | | Normal** | |
| | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Peso para la edad | | | | | | | | |
| 6 a 8 meses | 1 | 25.0 | 3 | 75.0 | 1 | 25.0 | 3 | 75.0 |
| 9 a 11 meses | 3 | 25.0 | 9 | 75.0 | 4 | 33.3 | 8 | 66.7 |
| 12 a 23 meses | 13 | 43.3 | 17 | 56.7 | 10 | 31.3 | 22 | 68.8 |
| 24 a 36 meses | 1 | 4.5 | 21 | 95.5 | 6 | 20.0 | 24 | 80.0 |
| Total | 18 | 26.5 | 50 | 73.5 | 21 | 26.9 | 57 | 73.1 |
| Talla para la edad | | | | | | | | |
| 6 a 8 meses | 1 | 33.3 | 2 | 66.7 | 2 | 66.7 | 1 | 33.3 |
| 9 a 11 meses | 2 | 25.0 | 6 | 75.0 | 2 | 28.6 | 5 | 71.4 |
| 12 a 23 meses | 16 | 66.7 | 8 | 33.3 | 14 | 66.7 | 7 | 33.3 |
| 24 a 36 meses | 11 | 55.0 | 9 | 45.0 | 10 | 47.6 | 11 | 52.4 |
| Total | 30 | 54.5 | 25 | 45.5 | 28 | 53.8 | 24 | 46.2 |
| Peso para la talla | | | | | | | | |
| 6 a 8 meses | 1 | 33.3 | 2 | 66.7 | | | 3 | 100.0 |
| 9 a 11 meses | | | 8 | 100.0 | | | 7 | 100.0 |
| 12 a 23 meses | 2 | 8.7 | 21 | 91.3 | 1 | 4.8 | 20 | 95.2 |
| 24 a 36 meses | | | 20 | 100.0 | | | 21 | 100.0 |
| Total | 3 | 5.6 | 51 | 94.4 | 1 | 1.9 | 51 | 98.1 |

* Desnutrido: $\leq -2DE$

** Normal : $> -2DE$

En la tabla 24 se observa que la distribución de la muestra de niños según rango de edad durante período de abundancia y período de escasez fue similar.

Tabla 24. Distribución de la muestra de niños según rango de edad

| Rango de edad | Abundancia | | Escasez | |
|--------------------------|------------|------------|-----------|------------|
| | N | % | N | % |
| Menor ó igual a 8 meses | 5 | 7 | 4 | 5 |
| 9 a 11 meses | 12 | 16 | 12 | 15 |
| 12 a 23 meses | 33 | 44 | 32 | 41 |
| Mayor o igual a 24 meses | 25 | 33 | 30 | 38 |
| Total | 75 | 100 | 78 | 100 |

Sin embargo en la tabla 25 encontramos que a excepción de Libertadores, en todas las comunidades la distribución de niños según rango de edad durante período de abundancia fue diferente a la distribución durante período de escasez.

5.2.1.3. Características de la vivienda

Las características de la vivienda se muestran en la tabla 26. La mayoría de las familias encuestadas vivían en casa propia (77.6 y 79.5% en época de abundancia y escasez, respectivamente). Alrededor de la mitad de las viviendas tenían luz eléctrica (44.7 y 42.3% en época de abundancia y escasez, respectivamente).

Las familias que no contaban con luz eléctrica se iluminaban principalmente mechero y/o vela. Más de la mitad de la población recibían agua a través de un caño fuera del hogar, pero dentro de su terreno (64.5 y 51.3% en época de abundancia y escasez, respectivamente). Sólo una familia encuestada en época de abundancia y ninguna en época de escasez tenían desagüe. Las madres cocinaban principalmente con excremento de animales y/o leña (90.8y 85.9%; 73.7 y 87.2%, en época de abundancia y escasez, respectivamente).

Dentro de las características del hogar encontramos que la mayoría tenían paredes construidas de tapial y/o adobe (60.5 y 70.5%; 43.4 y 37.1%, en época de abundancia y escasez, respectivamente), el piso de tierra (98.7 y 78.2%, en época de abundancia y escasez, respectivamente), el techo era de teja, paja y/o calamina (56.6 y 62.8%; 46.1 y 41.0%; 38.2 y 38.5%, en época de abundancia y escasez, respectivamente) y alrededor de una cuarta parte de la vivienda contaban con cielo raso, principalmente de plástico y madera.

5.2.1.4. Número de horas de la encuesta

La recolección de la información del consumo de alimentos se realizó en la mayoría de las encuestas durante 24 horas de observación. Los encuestadores por conveniencia del trabajo (condiciones climatológicas, logísticas y el horario en que las madres empezaban a cocinar) y previo consentimiento de la familia, ingresaron a los hogares entre las 4 y 6 de la tarde y se quedaron hasta cumplir las 24 horas en el hogar. En época de abundancia el promedio de horas de observación fue de 21:12 horas (entre 10:30 y 27:39 horas), en 17 casos las encuestas se realizaron

Tabla 25. Distribución de la muestra de niños según rango de edad por comunidades

| Rango de edad | Libertadores | | | | | | Dos de Mayo | | | | | | Villa Hermosa | | | | | | Pucará | | | | | | Pongos | | | | | | Allato | | | | | |
|--------------------------|--------------|-----|----|---------|---|-----|-------------|-----|----|---------|----|-----|---------------|-----|----|---------|----|-----|------------|-----|---|---------|---|-----|------------|-----|----|---------|----|-----|------------|-----|---|---------|--|--|
| | Abundancia | | | Escasez | | | Abundancia | | | Escasez | | | Abundancia | | | Escasez | | | Abundancia | | | Escasez | | | Abundancia | | | Escasez | | | Abundancia | | | Escasez | | |
| | N | % | | N | % | | N | % | | N | % | | N | % | | N | % | | N | % | | N | % | | N | % | | N | % | | N | % | | | | |
| Menor ó igual a 8 meses | 1 | 6 | 1 | 6 | 0 | 0 | 2 | 25 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 9 a 11 meses | 1 | 6 | 1 | 6 | 1 | 13 | 0 | 0 | 3 | 18 | 1 | 8 | 1 | 11 | 4 | 25 | 3 | 43 | 2 | 25 | 3 | 17 | 4 | 25 | 3 | 17 | 4 | 25 | 3 | 17 | 4 | 25 | | | | |
| 12 a 23 meses | 8 | 50 | 8 | 44 | 4 | 50 | 5 | 63 | 8 | 47 | 6 | 50 | 5 | 56 | 5 | 31 | 2 | 29 | 3 | 38 | 6 | 33 | 5 | 31 | 6 | 33 | 5 | 31 | 6 | 33 | 5 | 31 | | | | |
| Mayor ó igual a 24 meses | 6 | 38 | 8 | 44 | 3 | 38 | 1 | 13 | 5 | 29 | 5 | 42 | 3 | 33 | 6 | 38 | 2 | 29 | 3 | 38 | 2 | 29 | 3 | 38 | 6 | 33 | 7 | 44 | 6 | 33 | 7 | 44 | | | | |
| Total | 16 | 100 | 18 | 100 | 8 | 100 | 8 | 100 | 17 | 100 | 12 | 100 | 9 | 100 | 16 | 100 | 16 | 100 | 7 | 100 | 8 | 100 | 8 | 100 | 18 | 100 | 16 | 100 | 18 | 100 | 16 | 100 | | | | |

durante alrededor de 12 horas, por lo general en Pongos y Allato, en donde los hogares se encontraban más cercanos al centro de trabajo y las madres preferían que la encuesta se llevara a cabo sólo durante el día. En época de escasez el promedio de horas de observación fue de 22:28 horas (entre 9:58 y 26:11 horas), en 10 familias las encuestas se llevaron a cabo en alrededor de 12 horas de observación, también como en época de abundancia principalmente en Pongos y Allato.

Tabla 26. Características de la vivienda

| | Abundancia | | Escasez | |
|--|------------|------|---------|-------|
| | N | % | N | % |
| <i>Condición de la vivienda</i> | | | | |
| Propia | 59 | 77.6 | 62 | 79.5 |
| Casa de parientes | 16 | 21.1 | 16 | 20.5 |
| Alquilada | 1 | 1.3 | | |
| <i>Tiene luz eléctrica</i> | | | | |
| | 34 | 44.7 | 33 | 42.3 |
| <i>Como se ilumina</i> | | | | |
| Vela | 17 | 40.5 | 32 | 71.1 |
| Mechero | 21 | 50.0 | 13 | 28.9 |
| Lámpara | 2 | 4.8 | | |
| Otros | 2 | 4.8 | | |
| <i>Como recibe el agua</i> | | | | |
| Pilón/caño fuera de casa | 49 | 64.5 | 40 | 51.3 |
| Río | 5 | 6.6 | 6 | 7.7 |
| Pozo/puquial | 22 | 28.9 | 32 | 41.0 |
| <i>Tiene conexión de desagüe</i> | | | | |
| Si, dentro de la casa | 1 | 1.3 | | |
| No, todavía no hay desagüe en la zona | 75 | 98.7 | 78 | 100.0 |
| <i>Tipo de combustible que utiliza para cocinar</i> | | | | |
| Leña | 56 | 73.7 | 68 | 87.2 |
| Excremento de animales | 69 | 90.8 | 67 | 85.9 |
| Kerosene | 1 | 1.3 | | |
| Gas | 3 | 3.9 | 1 | 1.3 |
| <i>Material de las paredes de la vivienda</i> | | | | |
| Adobe | 33 | 43.4 | 29 | 37.1 |
| Tapial | 46 | 60.5 | 55 | 70.5 |
| Piedra | 4 | 5.3 | 13 | 16.7 |
| <i>Material del piso de la vivienda</i> | | | | |
| Tierra | 75 | 98.7 | 61 | 78.2 |

| | | | | |
|--|----|------|----|------|
| Madera | 3 | 3.9 | | |
| Cemento | 5 | 6.6 | 17 | 21.8 |
| <i>Material del techo de la vivienda</i> | | | | |
| Calamina | 29 | 38.2 | 30 | 38.5 |
| Eternit | 1 | 1.3 | | |
| Teja | 43 | 56.6 | 49 | 62.8 |
| Paja (ichu) | 35 | 46.1 | 32 | 41.0 |
| Noble | 1 | 1.3 | 1 | 1.3 |
| <i>Material del cielo raso de la vivienda</i> | | | | |
| Costal | 2 | 2.6 | 4 | 5.1 |
| Plástico | 8 | 10.5 | 7 | 9.0 |
| Cartón | 1 | 1.3 | 1 | 1.3 |
| Madera | 8 | 10.5 | 5 | 6.4 |
| No tiene | 57 | 75.0 | 64 | 82.1 |
| <i>Participación programas sociales</i> | | | | |
| Vaso de leche | 75 | 98.7 | 73 | 93.6 |
| Comedor popular | 39 | 51.3 | 33 | 42.3 |
| Comedor infantil | 24 | 31.6 | 25 | 32.1 |
| Papilla pre-escolar | 60 | 78.9 | 57 | 73.1 |
| Desayuno escolar | 42 | 55.3 | 2 | 2.6 |

5.2.2. Consumo de papa

5.2.2.1. Consumo de papa en el total de mujeres y niños

El consumo promedio de papa durante período de abundancia y escasez fue de 839.07 y 645.40 g / día en mujeres (Tabla 27) y de 202.33 y 165.09 g / día en niños (Tabla 28), respectivamente.

No se encontraron diferencias significativas en el consumo de papa total entre período de abundancia y escasez, ni para las mujeres ni para los niños. Sin embargo, para ambos grupos se encontró que el consumo promedio de papa nativa durante período de abundancia fue significativamente mayor al encontrado en período de escasez. Estas diferencias se explican en el hecho que las variedades nativas son abundantes después de la cosecha principal o “jatun tarpuy” que se da entre Mayo-Junio, período que coincide con nuestro período de abundancia y que después de 6 meses, es decir en Enero-Febrero (nuestro período de escasez) son escasas.

En el caso de las mujeres, el consumo promedio de papa mejorada y de chuño durante período de escasez fue mayor al encontrado durante período de abundancia (Tablas 27 y 28 y Figuras 11 y 12). Los agricultores suelen sembrar variedades mejoradas de papa, de períodos cortos, con la finalidad de suplir las necesidades durante el período de escasez de papa. Las cosechas tempranas de estas papas o “misqa” suele darse a fines de Febrero, pero durante el 2005 se adelantaron y coincidieron con nuestro período de escasez, lo que explicaría el mayor consumo de papa mejorada durante éste período.

Tabla 27. Consumo de papa nativa, mejorada, chuño y total (g / día) en mujeres durante período de abundancia y escasez de papa

| Papa | Media | DE | IC 95% | |
|--------------------------|--------|--------|--------|---------|
| | | | Mín | Máx |
| Abundancia (n=76) | | | | |
| Nativa | 543.64 | 535.49 | 476.36 | 663.97 |
| Mejorada | 284.18 | 285.52 | 181.70 | 369.30 |
| Chuño | 5.71 | 41.44 | -90.93 | 96.68 |
| Total | 833.54 | 525.61 | 686.57 | 1010.51 |
| Escasez (n=77) | | | | |
| Nativa | 166.79 | 372.70 | 80.08 | 256.54 |
| Mejorada | 442.25 | 382.12 | 353.76 | 530.21 |
| Chuño | 36.36 | 100.98 | -60.38 | 116.07 |
| Total | 645.40 | 521.54 | 485.80 | 790.49 |

Tabla 28. Consumo de papa nativa, mejorada, chuño y total (g / día) en niños durante período de abundancia y escasez de papa

| Papa | Media | DE | IC 95% | |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | | Mín | Máx |
| Abundancia (n=75) | | | | |
| Nativa | 136.29 | 168.53 | 72.21 | 139.91 |
| Mejorada | 65.65 | 93.15 | 24.04 | 91.75 |
| Chuño | 0.39 | 1.77 | -33.59 | 34.12 |
| Total | 202.33 | 191.64 | 107.03 | 221.40 |
| Escasez (n=78) | | | | |
| Nativa | 55.91 | 170.97 | 2.81 | 71.18 |
| Mejorada | 99.15 | 144.63 | 58.60 | 126.96 |
| Chuño | 10.03 | 29.18 | -24.17 | 44.19 |
| Total | 165.09 | 225.15 | 82.04 | 197.52 |

Figura 11. Comparación del consumo de papa total, nativa, mejorada y chuño entre período de abundancia y escasez en mujeres

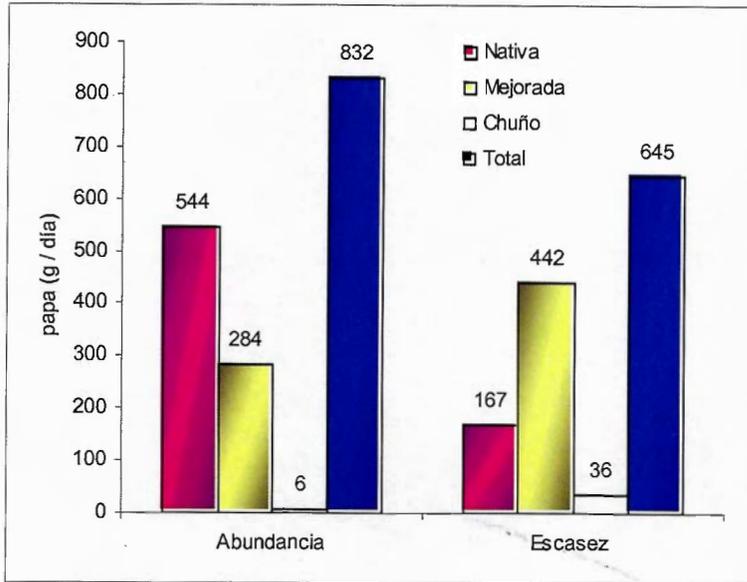
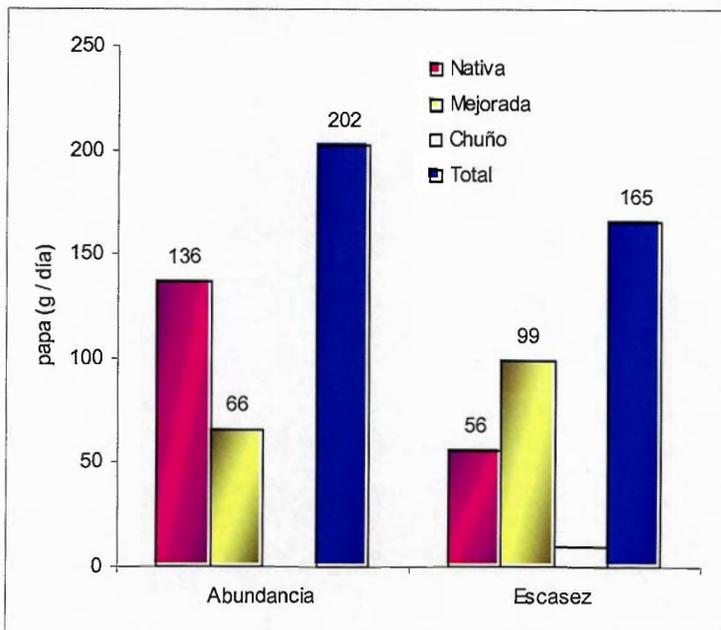


Figura 12. Comparación del consumo de papa total, nativa, mejorada y chuño entre período de abundancia y escasez en niños



Por otro lado, si bien el consumo de chuño en la época de escasez, como era de esperarse, fue mayor que en la época de abundancia la cantidad de chuño consumida durante ambas épocas fue bajo (6 g en mujeres y 0.39 g en niños durante abundancia y 36 g en las madres y 6 g en los niños durante escasez). El bajo consumo de chuño puede explicarse en el hecho de que en 4 de las 6 comunidades encuestadas (Allato, Pongos, Villa Hermosa y Pucara) existen pocas familias que se dedican al cultivo de papas amargas (que son las que se utilizan para preparar el chuño), pero principalmente en el hecho de que el año 2004 fue un año malo para la preparación de chuño porque no se presentaron heladas durante las noches del mes de Junio que es la época donde las familias colocan sus papas amargas a congelar.

5.2.2.2. Consumo de papa en mujeres según estado fisiológico y en niños según rango de edad

Si bien se ha mostrado que durante ambos períodos, la distribución de mujeres y niños según estado fisiológico y rango de edad respectivamente fue similar (Tablas 20 y 24, respectivamente); la muestra no fue definida por estado fisiológico de la mujer ni por grupo de edad para los niños y por tanto en alguno de estos grupos la población es muy limitada y los resultados que aquí se presentan no deberían llevar a mayores conclusiones.

En el caso de las mujeres, durante período de abundancia no se encontraron diferencias en el consumo de papa según estado fisiológico (Tabla 29, Anexo 11). Durante período de escasez el consumo de papa de las gestantes fue menor que para el resto de grupos, sin embargo dado el limitado número de gestantes encuestadas no podemos concluir que lo anteriormente mencionado sea cierto.

El consumo encontrado para el grupo de mujeres en edad fértil: 717.77 y 741.25 g/día durante período de abundancia y escasez es similar a lo encontrado para el mismo grupo por INS - CENAN (2003) (820 g/ día).

Tabla 29. Media del consumo de papa (g / día) en mujeres según estado fisiológico y por período de estudio

| Estado fisiológico | Media | DE | IC 95% | |
|---------------------|--------|--------|---------|---------|
| | | | Mín | Máx |
| Abundancia | | | | |
| Gestante | 995.5 | 792.67 | 240.77 | 1750.23 |
| Lactante < 12 meses | 768.53 | 445.28 | 526.75 | 1069.6 |
| Lactante > 12 meses | 891.07 | 581.47 | 691.36 | 1046.58 |
| MEF | 717.77 | 429.54 | 478.92 | 1163.28 |
| Total | 833.54 | 525.61 | 686.57 | 1010.51 |
| Escasez | | | | |
| Gestante | 351.25 | 240.73 | -182.43 | 884.93 |
| Lactante < 12 meses | 606.04 | 643.81 | 369.74 | 839.28 |
| Lactante > 12 meses | 680.25 | 469.66 | 501.39 | 876.67 |
| MEF | 741.25 | 453.78 | 332.83 | 1131.57 |
| Total | 645.4 | 521.54 | 485.8 | 790.49 |

En el caso de niños, para ambos períodos, existen diferencias en el consumo de papa según rango de edad, encontrándose que a mayor edad del niño mayor es el consumo de papa. Los niños entre 24 y 37 meses tienen un consumo promedio (332.38 y 241.67 g / día de papa, durante períodos de abundancia y escasez, respectivamente) inclusive mayor al promedio total (Tabla 30, Anexo 12). Sin embargo esta información debe ser tomada con cautela, debido a que la distribución de los niños según rango de edad no fue homogénea (Tabla 8).

Tabla 30. Media del consumo de papa (g / día) en niños según rango de edad y por período de estudio

| Rango de edad | Media | DE | IC 95% | |
|-------------------|--------|--------|---------|--------|
| | | | Mín | Máx |
| Abundancia | | | | |
| < o = 8 meses | 26.2 | 41.48 | -158.21 | 240.66 |
| 9 a 11 meses | 30.75 | 44.39 | -101.95 | 159.17 |
| 12 a 23 meses | 218.91 | 161.01 | 130.08 | 282.72 |
| > o = 24 meses | 298.04 | 215.35 | 234.03 | 404.26 |
| Total | 202.33 | 191.64 | 107.03 | 221.4 |
| Escasez | | | | |
| < o = 8 meses | 2 | 4 | -205.1 | 207.77 |
| 9 a 11 meses | 54.25 | 80.93 | -97.83 | 173.53 |
| 12 a 23 meses | 129.56 | 125.71 | 63.87 | 208.37 |
| > o = 24 meses | 269.07 | 306.42 | 206.03 | 389.18 |
| Total | 165.09 | 225.15 | 82.04 | 197.52 |

El consumo encontrado para los niños entre 12 y 36 meses (253 g / día) es mayor al consumo reportado por el INS-CENAN (2003) (180 g / día) para niños de la misma edad.

5.2.2.3. Consumo promedio de papa por comunidades

Debido a que en el caso de niños el porcentaje del número de niños por rango de edad en relación con el total no está balanceado para todas las localidades (Tabla 25) y a que existen diferencias significativas en el consumo de papa por rango de edad no sería apropiado realizar comparaciones entre localidades en el caso de los niños. Por tal motivo sólo referiremos las comparaciones entre localidades para el caso de las mujeres, para quienes no se han encontrado diferencias significativas en el consumo de papa según estado fisiológico.

En la tabla 31 se presentan el consumo promedio de papa nativa, mejorada, chuño y total en mujeres por localidades durante ambos períodos.

Al comparar el consumo de papa entre ambos períodos por localidades, se encontró que el consumo de papa en las localidades de Dos de Mayo y Pucara en período de abundancia fue mayor que en período de escasez (Figura 13).

Figura 13. Comparación del consumo de papa entre período de abundancia y escasez por comunidades

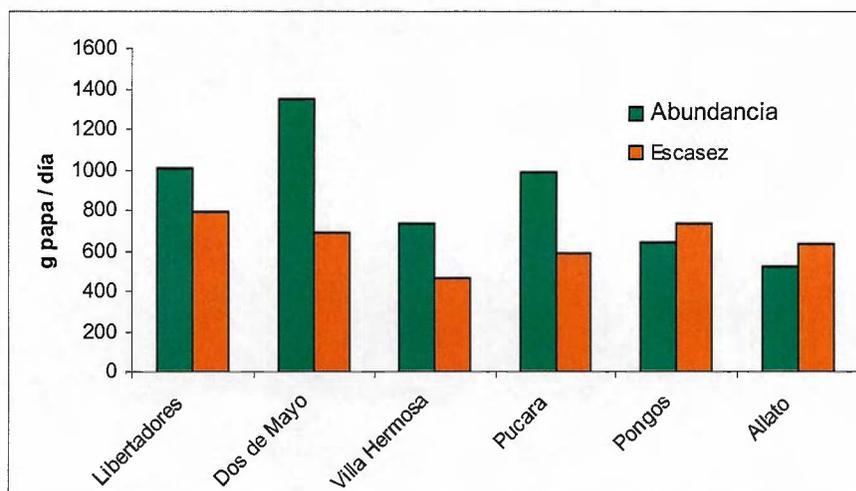


Tabla 31. Consumo de papa nativa, mejorada, chuño y total (g / día) en mujeres de 6 comunidades de Huancavelica durante período de abundancia y escasez de papa

| Tipo de papa | Abundancia | | | | Escasez | | | |
|--------------|-----------------------------|--------|---------|---------|-----------------------------|--------|---------|---------|
| | Media | DS | IC 95% | | Media | DS | IC 95% | |
| | | | Mín | Máx | | | Mín | Máx |
| | Libertadores (n=16) | | | | Libertadores (n=18) | | | |
| Nativa | 775.13 | 557.90 | 524.39 | 904.31 | 344.28 | 552.13 | 237.61 | 562.89 |
| Mejorada | 230.81 | 339.67 | -13.78 | 366.15 | 351.78 | 395.42 | 179.05 | 504.33 |
| Chuño | 0.88 | 2.42 | -188.80 | 191.13 | 93.06 | 185.53 | -80.68 | 244.60 |
| Total | 1006.8 | 658.8 | 563.7 | 1219.7 | 789.1 | 762.9 | 543.1 | 1104.7 |
| | Dos de Mayo (n=8) | | | | Dos de Mayo (n=7) | | | |
| Nativa | 1278.00 | 574.00 | 941.38 | 1547.95 | 152.57 | 263.77 | -12.89 | 519.11 |
| Mejorada | 67.50 | 123.36 | -164.40 | 442.18 | 487.86 | 390.59 | 130.56 | 662.56 |
| Chuño | 3.13 | 6.08 | -301.90 | 304.68 | 46.57 | 74.97 | -210.89 | 321.11 |
| Total | 1348.63 | 545.10 | 861.24 | 1908.65 | 687.00 | 475.68 | 245.46 | 1164.09 |
| | Villa Hermosa (n=16) | | | | Villa Hermosa (n=13) | | | |
| Nativa | 435.06 | 345.39 | 225.57 | 695.42 | 31.08 | 112.05 | -202.81 | 231.67 |
| Mejorada | 274.00 | 255.24 | -33.81 | 436.04 | 404.31 | 366.46 | 202.69 | 637.16 |
| Chuño | 24.69 | 89.84 | -223.17 | 246.67 | 25.92 | 42.48 | -200.11 | 234.36 |
| Total | 733.75 | 229.17 | 267.70 | 1079.01 | 461.31 | 330.33 | 76.36 | 826.59 |
| | Pucara (n=11) | | | | Pucara (n=16) | | | |
| Nativa | 675.27 | 559.99 | 524.28 | 964.82 | 203.63 | 461.48 | 170.55 | 537.20 |
| Mejorada | 306.73 | 271.11 | 67.30 | 507.84 | 355.31 | 364.51 | 99.16 | 465.81 |
| Chuño | 0.00 | 0.00 | -220.27 | 220.27 | 25.81 | 53.75 | -147.70 | 218.95 |
| Total | 982.00 | 604.85 | 651.77 | 1412.47 | 584.75 | 440.96 | 355.42 | 988.55 |
| | Pongos (n=7) | | | | Pongos (n=8) | | | |
| Nativa | 99.00 | 170.38 | -143.70 | 332.14 | 142.25 | 197.02 | -106.45 | 354.28 |
| Mejorada | 543.14 | 354.88 | 311.36 | 787.20 | 589.63 | 300.24 | 391.22 | 851.95 |
| Chuño | 0.00 | 0.00 | -237.92 | 237.92 | 0.00 | 0.00 | -230.36 | 230.36 |
| Total | 642.14 | 453.67 | 232.68 | 1054.32 | 731.88 | 271.09 | 347.72 | 1143.28 |
| | Allato (n=18) | | | | Allato (n=15) | | | |
| Nativa | 200.50 | 214.85 | 52.17 | 346.32 | 51.87 | 148.20 | -145.64 | 219.12 |
| Mejorada | 322.50 | 228.12 | 177.69 | 471.84 | 576.53 | 426.15 | 350.82 | 715.57 |
| Chuño | 0.00 | 0.00 | -147.08 | 147.08 | 3.27 | 12.65 | -176.25 | 188.50 |
| Total | 523.00 | 292.22 | 270.06 | 777.98 | 631.67 | 516.50 | 261.14 | 890.98 |

Se encontró que durante período de abundancia el consumo total de papa en Libertadores, Dos de Mayo y Pucara fue superior que en las otras comunidades (Figura 14) y que en período de escasez no existen diferencias en el consumo total de papa entre comunidades.

También se encontró que en Libertadores, Dos de Mayo, Villa Hermosa y Pucara, mientras durante el período de abundancia el consumo total de papas proviene

principalmente de las variedades nativas, durante el período de escasez el consumo de papas proviene principalmente de variedades mejoradas (Figura 15).

Figura 14. Comparación del consumo de papa entre comunidades en período de abundancia y escasez

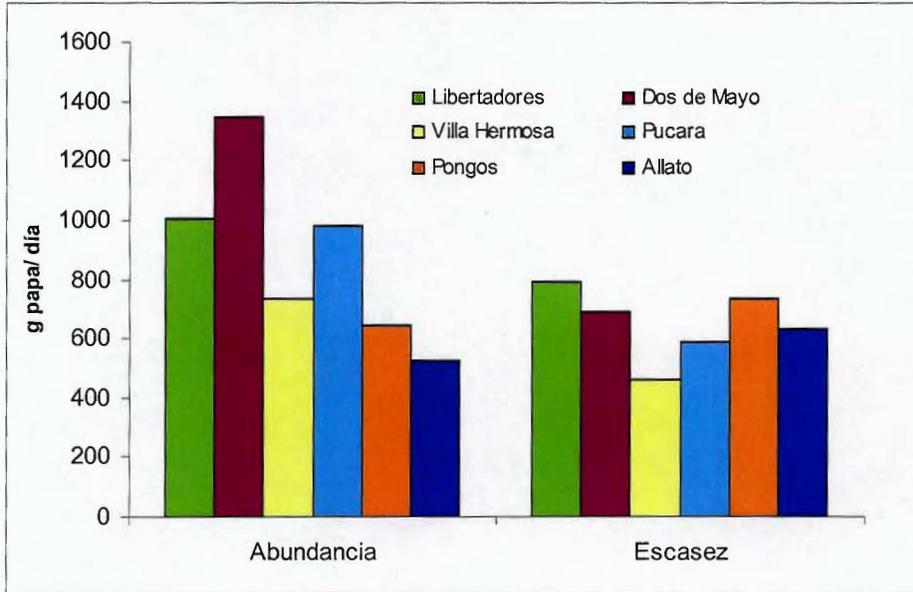
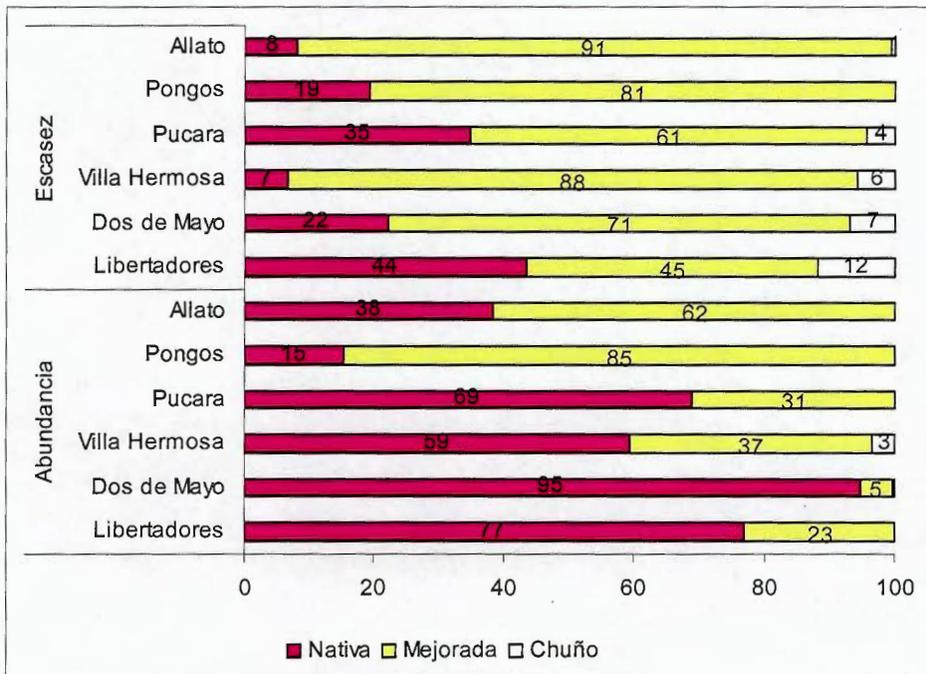


Figura 15. Contribución de la papa nativa, mejorada y chuño a la ingesta total de papas en mujeres según localidad y por período de estudio



Estos resultados pueden ser parcialmente explicados en el hecho que Libertadores, Dos de Mayo, Villa Hermosa y Pucara son comunidades más pobres, en especial Libertadores y Dos de Mayo que además son comunidades más distantes de la ciudad, así el mayor consumo de papas en estas zonas podría atribuirse al hecho de que en su alimentación aún prevalece la presencia de cultivos autóctonos. En Pongos y Allato el consumo de papa en ambos períodos proviene principalmente de las variedades mejoradas.

En el caso de Allato los resultados se explican en el hecho que los agricultores que cultivan papas nativas son menores puesto que tienen acceso a zonas agroecológicas de menor altitud donde se cultiva maíz y frijoles y en el mayor acceso a las tiendas donde se venden otros alimentos. En el caso de Pongos, los resultados son más difíciles de explicar porque 100% de los agricultores se dedican al cultivo de papas nativas. Una posible explicación puede estar en el hecho que las papas son la principal fuente de ingresos de Pongos, ingreso que estaría siendo empleado para comprar otro tipo de alimentos, lo cual se ve facilitado por el hecho de que Pongos se encuentra cerca a la ciudad donde hay un mejor acceso a las tiendas donde se venden otros alimentos.

En relación al chuño, apreciamos que éste sólo tiene presencia importante en las comunidades de Libertadores, Dos de Mayo, Villa Hermosa y Pucara (especialmente en las 2 primeras) y que esta totalmente ausente en la dieta de las mujeres de Pongos y Allato.

5.2.2.4. Porcentaje de niños y mujeres que consumen papa vs otros alimentos en ambos períodos

En la tabla 32 se muestra que el 100 y 95 % de las mujeres y el 95 y 87% de los niños encuestados consumieron papa (nativa, mejorada o chuño) durante período de abundancia y escasez, respectivamente. Encontrándose que en el grupo de mujeres que consumieron papa la media de consumo durante abundancia y escasez fue igual a 834.87 y 645.40 g de papa / día, respectivamente; mientras que en el grupo de niños la media de consumo fue igual a 213.72 y 189.37 g de papa / día, respectivamente. El porcentaje de mujeres que consumen papa durante período de abundancia así como la media de consumo es similar a lo reportado por la Encuesta

Nacional de Consumo de Alimentos 2003 (100% y 820 g, respectivamente) sin embargo el porcentaje de niños que consumen papa es mayor al reportado por dicha encuesta (67%).

Tabla 32. Frecuencia y porcentaje de mujeres y niños en estudio que consumieron papa total, nativa, mejorada y chuño y media de la cantidad consumida, por época de estudio

| | Mujeres | | | | | | | |
|---------------|------------|-----|--------|--------|---------|----|--------|--------|
| | Abundancia | | | | Escasez | | | |
| | N | % | Media | DE | N | % | Media | DE |
| Papa mejorada | 66 | 88 | 325.74 | 283.90 | 61 | 79 | 558.25 | 345.14 |
| Papa nativa | 56 | 75 | 722.55 | 504.56 | 22 | 29 | 583.77 | 497.68 |
| Chuño | 5 | 7 | 85.60 | 153.78 | 19 | 25 | 147.37 | 160.57 |
| Papa total | 75 | 100 | 831.87 | 528.94 | 73 | 95 | 680.77 | 512.55 |
| | Niños | | | | | | | |
| | Abundancia | | | | Escasez | | | |
| | N | % | Media | DE | N | % | Media | DE |
| Papa mejorada | 61 | 81 | 80.72 | 97.29 | 60 | 77 | 128.90 | 152.98 |
| Papa nativa | 51 | 68 | 200.43 | 170.07 | 18 | 23 | 242.28 | 290.85 |
| Chuño | 4 | 5 | 7.25 | 3.30 | 15 | 19 | 52.13 | 48.28 |
| Papa total | 71 | 95 | 213.73 | 190.66 | 68 | 87 | 189.37 | 231.50 |

En relación al tipo de papa se encontró que tanto el porcentaje de mujeres y niños que consumieron papas nativas durante período de escasez (29 y 23%, respectivamente) fue mucho menor al porcentaje encontrado durante período de abundancia (75 y 68%, respectivamente) (Tabla 32). También se encontró que mientras durante período de abundancia tanto el porcentaje de mujeres y niños que consumieron papa mejorada (88 y 81%, respectivamente) como papa nativa (75 y 68%, respectivamente) fueron altos, durante el período de escasez el porcentaje de mujeres y niños que consumen papa mejorada (79 y 77%, respectivamente) fue mayor que el porcentaje que consume papa nativa (29 y 23%, respectivamente). Como se mencionó anteriormente, estas diferencias podrían explicarse en el hecho que los agricultores suelen sembrar papas de períodos cortos (mejoradas) con la finalidad de suplir las necesidades durante el período de escasez de papa. La cosecha de estas papas o “misqa” suele darse a fines de Febrero pero al parecer el año 2005 se habría adelantado el inicio de las cosechas y coincidido con nuestro período de escasez.

Como era de esperarse, el porcentaje de mujeres y niños que consumieron chuño en época de escasez (25 y 19%, respectivamente) fue mayor al encontrado en época de abundancia (7 y 5%, respectivamente).

En la tabla 33 se muestra que el porcentaje de mujeres y niños que consumen papa es mayor al encontrado para otros alimentos (entre 41 y 48% para el arroz, entre 54 y 81% para la cebada y entre 29 y 49% para las habas). Estos resultados demuestran que la alimentación de esta población tanto en período de abundancia como de escasez de papa esta basada principalmente en el consumo de papa, lo cual coincide con lo señalado por Ayala y Vilchez (2002), es decir que la papa es la principal fuente energética en todos los períodos agrícolas.

Vale la pena mencionar que mientras durante el período de escasez el porcentaje de mujeres y niños que consumen papa, arroz y habas es menor que en abundancia, el porcentaje de mujeres y niños que consumen cebada es mayor.

Tabla 33. Frecuencia y porcentaje de personas que consumen diferente tipos de alimentos

| Alimento | Mujeres | | | | | | Niños | | | | | |
|----------------------------|------------|----|-------|---------|----|-------|------------|----|-------|---------|----|-------|
| | Abundancia | | | Escasez | | | Abundancia | | | Escasez | | |
| | N | % | Media | N | % | Media | N | % | Media | N | % | Media |
| Cereales y granos | | | | | | | | | | | | |
| Arroz | 34 | 45 | 109 | 37 | 48 | 85 | 30 | 40 | 37 | 32 | 41 | 34 |
| Avena | 37 | 49 | 25 | 5 | 6 | 113 | 38 | 51 | 12 | 7 | 9 | 39 |
| Cebada | 41 | 54 | 106 | 62 | 81 | 108 | 33 | 44 | 30 | 56 | 72 | 25 |
| Maíz | 23 | 30 | 169 | 36 | 47 | 115 | 11 | 15 | 97 | 23 | 29 | 41 |
| Choclo | 2 | 3 | 50 | 5 | 6 | 97 | | 0 | | 4 | 5 | 52 |
| Quinua | 1 | 1 | 38 | 1 | 1 | 12 | | 0 | | 1 | 1 | 4 |
| Trigo | 3 | 4 | 80 | 5 | 6 | 94 | 2 | 3 | 2 | 4 | 5 | 42 |
| Trigo fortificada | 2 | 3 | 50 | 7 | 9 | 40 | 2 | 3 | 15 | 7 | 9 | 19 |
| Pan, galletas | 16 | 21 | 78 | 19 | 25 | 52 | 22 | 29 | 37 | 20 | 26 | 31 |
| Fideos | 23 | 30 | 84 | 32 | 42 | 61 | 22 | 29 | 10 | 29 | 37 | 15 |
| Quinua avena | | 0 | | 23 | 30 | 33 | | 0 | | 23 | 29 | 21 |
| Harina | 1 | 1 | 107 | | 0 | | 1 | 1 | 82 | | 0 | |
| Tubérculos y raíces | | | | | | | | | | | | |
| Papa | 75 | 99 | 832 | 73 | 95 | 681 | 71 | 95 | 214 | 68 | 87 | 189 |
| Camote | 1 | 1 | 75 | 8 | 10 | 312 | 1 | 1 | 99 | 6 | 8 | 50 |
| Olluco | 22 | 29 | 293 | | 0 | | 18 | 24 | 92 | 1 | 1 | 11 |
| Harina chuño | 1 | 1 | 46 | | 0 | | 1 | 1 | 23 | | 0 | |
| Yuca | 1 | 1 | 16 | 3 | 4 | 102 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 12 |
| Zanahoria | 48 | 63 | 43 | 61 | 79 | 54 | 43 | 57 | 12 | 61 | 78 | 11 |
| Betarraga | 1 | 1 | 101 | 1 | 1 | 37 | 1 | 1 | 29 | 1 | 1 | 7 |
| Mashua | 6 | 8 | 380 | | 0 | | 5 | 7 | 245 | | 0 | |
| Nabo | 1 | 1 | 28 | 3 | 4 | 77 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 11 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|
| Azúcares y grasas | | | | | | | | | | | | |
| Azúcar | 58 | 76 | 30 | 57 | 74 | 45 | 53 | 71 | 15 | 53 | 68 | 27 |
| Caña de azúcar | | 0 | | | 0 | | 2 | 3 | 75 | | 0 | |
| Aceite/manteca vegetal | 40 | 53 | 11 | 45 | 58 | 11 | 39 | 52 | 4 | 44 | 56 | 3 |
| Aceite compuesto | 31 | 41 | 14 | 29 | 38 | 9 | 27 | 36 | 3 | 26 | 33 | 2 |
| Grasa animal | 8 | 11 | 3 | 13 | 17 | 29 | 7 | 9 | 1 | 11 | 14 | 1 |
| Leguminosas | | | | | | | | | | | | |
| Arveja | 9 | 12 | 47 | 16 | 21 | 19 | 8 | 11 | 8 | 12 | 15 | 7 |
| Habas | 37 | 49 | 154 | 31 | 40 | 88 | 33 | 44 | 29 | 23 | 29 | 27 |
| Lentejas | 1 | 1 | 40 | | 0 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 30 |
| Soya | 1 | 1 | 145 | | 0 | | 1 | 1 | 39 | | 0 | |
| Verduras | | | | | | | | | | | | |
| Acelga | 2 | 3 | 31 | 2 | 3 | 81 | 2 | 3 | 11 | 2 | 3 | 8 |
| Ají | 15 | 20 | 2 | 15 | 19 | 4 | 13 | 17 | 0 | 9 | 12 | 0 |
| Ajo | 15 | 20 | 3 | 18 | 23 | 3 | 15 | 20 | 0 | 18 | 23 | 1 |
| Hojas de ajos | | 0 | | 3 | 4 | 1 | | 0 | | 3 | 4 | 0 |
| Apio | 14 | 18 | 10 | 20 | 26 | 8 | 12 | 16 | 2 | 18 | 23 | 2 |
| Cebolla | 55 | 72 | 14 | 54 | 70 | 21 | 48 | 64 | 5 | 50 | 64 | 5 |
| Hojas de cebolla | | 0 | | 2 | 3 | 8 | | 0 | | 2 | 3 | 2 |
| Cebolla china | 11 | 14 | 13 | 9 | 12 | 7 | 10 | 13 | 3 | 7 | 9 | 2 |
| Col | 6 | 8 | 45 | 22 | 29 | 89 | 5 | 7 | 7 | 22 | 28 | 15 |
| Calabaza | 1 | 1 | 1 | | 0 | | 1 | 1 | 1 | | 0 | |
| Espinaca | 2 | 3 | 18 | 1 | 1 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Huacatay | 1 | 1 | 17 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 11 | 1 | 1 | 0 |
| Culantro | 5 | 7 | 6 | 4 | 5 | 2 | 4 | 5 | 2 | 6 | 8 | 4 |
| Hojas de nabo | | 0 | | 5 | 6 | 187 | | 0 | | 4 | 5 | 13 |
| Perejil | | 0 | | 2 | 3 | 2 | | 0 | | 1 | 1 | 1 |
| Pimiento | | 0 | | 1 | 1 | 1 | | 0 | | 1 | 1 | 0 |
| Poro | 4 | 5 | 8 | 4 | 5 | 4 | 1 | 1 | 0 | 4 | 5 | 0 |
| Tomate | 8 | 11 | 17 | 10 | 13 | 12 | 17 | 23 | 11 | 22 | 28 | 9 |
| Lechuga | 1 | 1 | 69 | 2 | 3 | 86 | | 0 | | | 0 | |
| Zapallo | 10 | 13 | 26 | 17 | 22 | 20 | 7 | 9 | 2 | 15 | 19 | 6 |
| Frutas | | | | | | | | | | | | |
| Capulí | | 0 | | 2 | 3 | 152 | | 0 | | 2 | 3 | 82 |
| Melocotón | | 0 | | 1 | 1 | 46 | | 0 | | 1 | 1 | 48 |
| Mandarina | 1 | 1 | 25 | | 0 | | 4 | 5 | 80 | | 0 | |
| Mango | 1 | 1 | 164 | 1 | 1 | 62 | | 0 | | 5 | 6 | 170 |
| Manzana | 1 | 1 | 103 | 5 | 6 | 48 | 1 | 1 | 60 | 7 | 9 | 57 |
| Naranja | 4 | 5 | 98 | | 0 | | 8 | 11 | 100 | | 0 | |
| Plátano | 1 | 1 | 165 | 2 | 3 | 120 | 1 | 1 | 43 | 5 | 6 | 73 |
| Sandía | 1 | 1 | 26 | | 0 | | 1 | 1 | 13 | | 0 | |
| Tuna | | 0 | | | 0 | | | 0 | | 3 | 4 | 147 |
| Uva | | 0 | | | 0 | | | 0 | | 3 | 4 | 109 |
| Limón | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 2 | 3 | 1 | | 0 | |
| Carnes y derivados | | | | | | | | | | | | |
| Carne carnero | 1 | 1 | 120 | 5 | 6 | 103 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 16 |
| Carne res | 3 | 4 | 73 | 4 | 5 | 123 | 2 | 3 | 24 | 3 | 4 | 78 |
| Alpaca | 2 | 3 | 43 | 6 | 8 | 84 | 2 | 3 | 29 | 5 | 6 | 14 |
| Cordero | | 0 | | 4 | 5 | 162 | | 0 | | 3 | 4 | 8 |
| Gallina | 1 | 1 | 21 | 2 | 3 | 56 | 1 | 1 | 19 | 1 | 1 | 0 |
| Viscera de animales | 2 | 3 | 98 | 6 | 8 | 59 | 2 | 3 | 23 | 4 | 5 | 60 |
| Huevo | 10 | 13 | 21 | 7 | 9 | 16 | 11 | 15 | 9 | 11 | 14 | 9 |
| Lacteos | | | | | | | | | | | | |
| Leche | 30 | 39 | 53 | 18 | 23 | 83 | 27 | 36 | 44 | 22 | 28 | 71 |
| Queso, cuajada | 11 | 14 | 88 | 5 | 6 | 117 | 11 | 15 | 79 | 8 | 10 | 67 |
| Yogurt | | 0 | | | 0 | | | 0 | | 1 | 1 | 399 |
| Otros | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|
| Saborizantes | 36 | 47 | 2 | 49 | 64 | 1 | 32 | 43 | 1 | 47 | 60 | 0 |
| Sal yodada | 74 | 97 | 13 | 75 | 97 | 16 | 69 | 92 | 3 | 73 | 94 | 3 |
| Cocoa | 3 | 4 | 0 | | 0 | | 3 | 4 | 0 | | 0 | |
| Agua, infusiones, gaseosas | 29 | 38 | 319 | 43 | 56 | 379 | 28 | 37 | 225 | 41 | 53 | 182 |
| Golosinas | | 0 | | 1 | 1 | 5 | 7 | 9 | 13 | 9 | 12 | 17 |
| Helado | | 0 | | 1 | 1 | 49 | 1 | 1 | 22 | 4 | 5 | 19 |
| Donación | 5 | 7 | 94 | 4 | 5 | 71 | 8 | 11 | 37 | 7 | 9 | 65 |
| Vainitas | | 0 | | 1 | 1 | 40 | | 0 | | 1 | 1 | 14 |
| Maní | | 0 | | 3 | 4 | 72 | | 0 | | | | 0 |
| Hojas de papa | | 0 | | 1 | 1 | 43 | | 0 | | | | 0 |
| Hojas de quinua | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | | 0 |
| Pepino dulce | | 0 | | 1 | 1 | 43 | | 0 | | | | 0 |
| Tuna | | 0 | | 3 | 4 | 258 | | 0 | | | | 0 |
| Pasas | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 227 | | 0 | | | | 0 |
| Sal suelta | | 0 | | 2 | 3 | 27 | | 0 | | 2 | 3 | 11 |
| Coca | 2 | 3 | 24 | 12 | 16 | 17 | | 0 | | | | 0 |
| Atún | 2 | 3 | 67 | 3 | 4 | 67 | | 0 | | | | 0 |
| Saccha colis | 17 | 22 | 27 | 14 | 18 | 40 | | 0 | | | | 0 |

5.2.2.5. Frecuencia de consumo de papa y chuño por variedad

Tanto para mujeres como para los niños se encontró que la diversidad de variedades de papa durante abundancia fue mayor que en período de escasez 90 vs 61 cultivares en mujeres y 81 vs 41 cultivares en niños. Se encontró que mientras en el período de abundancia las variedades más consumidas fueron las variedades nativas comerciales “Ajo Suyto” y “Peruanita” y la variedad mejorada “Yungay”; durante período de escasez las variedades más consumidas fueron las variedades mejoradas “Yungay” y “Canchan” (Tabla 34).

Tabla 34. Variedades de papa consumidas por las mujeres y niños en época de abundancia y escasez

| Variedad | Abundancia | | | | Variedad | Escasez | | | |
|-------------------------|------------|----|----|----|-------------------------|---------|----|----|----|
| | M | % | N | % | | M | % | N | % |
| Papa yungay | 53 | 70 | 48 | 64 | Papa yungay | 37 | 48 | 37 | 47 |
| Ajo suyto | 21 | 28 | 16 | 21 | Canchán | 36 | 47 | 33 | 42 |
| Limeña/peruanita | 19 | 25 | 19 | 25 | Ajo suyto | 8 | 10 | 5 | 6 |
| Poccyá/puccya | 8 | 11 | 9 | 12 | Limeña/peruanita | 6 | 8 | 2 | 3 |
| Jori | 8 | 11 | 6 | 8 | Poccyá/puccya | 5 | 6 | 3 | 4 |
| marquina/marquina | | | | | | | | | |
| Papa blanca sin cascara | 8 | 11 | 6 | 8 | Runtus | 5 | 6 | 0 | 0 |
| Trajín huaccachi | 6 | 8 | 7 | 9 | Papa huayro sin cascara | 4 | 5 | 4 | 5 |
| Papa nativa promedio | 6 | 8 | 7 | 9 | Ayrampo/yana palta | 4 | 5 | 3 | 4 |
| Ayrampo/yana palta | 6 | 8 | 6 | 8 | Trajín huaccachi | 4 | 5 | 3 | 4 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|--------------------------|---|---|---|---|
| Runtus | 5 | 7 | 6 | 8 | Muru huayco | 4 | 5 | 2 | 3 |
| Perricholi | 5 | 7 | 4 | 5 | Jori marquina /marquina | 3 | 4 | 2 | 3 |
| Suyto poccea | 5 | 7 | 4 | 5 | Revolución | 2 | 3 | 3 | 4 |
| Checche pasna | 5 | 7 | 1 | 1 | Capiro | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Ñata/pasñaca | 4 | 5 | 6 | 8 | Cuchipa ACAN | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Canchán | 4 | 5 | 3 | 4 | Doris | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Papa huayro sin cascara | 4 | 5 | 3 | 4 | Liberteña | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Papa larga | 4 | 5 | 3 | 4 | Perricholi | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Cuchipa ACAN | 3 | 4 | 4 | 5 | Promesa | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Alccay palta/chupi palta | 3 | 4 | 3 | 4 | Retipa sisán | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Papa blanca sancochada | 3 | 4 | 3 | 4 | Suyto camotillo | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Camotillo | 3 | 4 | 3 | 4 | Alccay hualas | 2 | 3 | 1 | 1 |
| Gaspar | 3 | 4 | 3 | 4 | Mi Perú | 2 | 3 | 1 | 1 |
| Yana suyto | 3 | 4 | 2 | 3 | Alccay palta/chupi palta | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Suyto blanco/yuracc suyto | 2 | 3 | 3 | 4 | Botegulo/botijuela | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Revolución | 2 | 3 | 2 | 3 | Caramelo | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Caramelo | 2 | 3 | 2 | 3 | Ccello huayri | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Emilia | 2 | 3 | 2 | 3 | Ccello marquina | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Puca palta | 2 | 3 | 2 | 3 | Emilia | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Clavelina | 2 | 3 | 2 | 3 | Papa blanca | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Achunguilla | 2 | 3 | 2 | 3 | Papa larga | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Blanca nativa | 2 | 3 | 2 | 3 | Pashña | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Chajere | 2 | 3 | 2 | 3 | Puca huayco | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Mariva | 2 | 3 | 2 | 3 | Puca palta | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Puca nahui | 2 | 3 | 2 | 3 | Puca suyto camotillo | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Puca ajo suyto | 2 | 3 | 2 | 3 | Rojo camotillo | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Renacimiento | 2 | 3 | 2 | 3 | Sirina | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sirina | 2 | 3 | 1 | 1 | Trajin | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Botegulo/botijuela | 2 | 3 | 1 | 1 | Yana jaspar | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Quisca mantenga | 2 | 3 | 1 | 1 | Yanamanua | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Pasñahuaccachi | 2 | 3 | 1 | 1 | Yanawingo | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Poccyta suyto | 2 | 3 | 1 | 1 | Ajupa qallum | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Papa amarilla | 2 | 3 | 0 | 0 | Alianza | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Payapa ancón | 1 | 1 | 3 | 4 | Allqa huayco | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Capiro | 1 | 1 | 1 | 1 | Ancapa sillum | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Doris | 1 | 1 | 1 | 1 | Azul macho | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Retipa sisán | 1 | 1 | 1 | 1 | Checche pasna | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Alccay hualas | 1 | 1 | 1 | 1 | Imasa huaccachi | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Ccello huayri | 1 | 1 | 1 | 1 | Lagartija | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Mi Perú | 1 | 1 | 1 | 1 | Mariva | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Acero suyto | 1 | 1 | 1 | 1 | Muro caramelo | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Ame ame | 1 | 1 | 1 | 1 | Muro lagarticca | 1 | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------|---|---|---|---|----------------------|---|---|---|---|
| Amarillis | 1 | 1 | 1 | 1 | Muro tarmeña | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Asnapa runtun | 1 | 1 | 1 | 1 | Papa nativa promedio | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Utupa runtun | 1 | 1 | 1 | 1 | Puca lagarto | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Capirusa | 1 | 1 | 1 | 1 | Puca piña | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Cordovina | 1 | 1 | 1 | 1 | Puca puccya | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Chunya | 1 | 1 | 1 | 1 | Puca retipa sisan | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Gravelina | 1 | 1 | 1 | 1 | Sary | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Alccay pasna | 1 | 1 | 1 | 1 | Yana puqya | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Hungulo | 1 | 1 | 1 | 1 | Yanadoce | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Jala suyto | 1 | 1 | 1 | 1 | Quisca mantenga | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Juritipa | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Maco | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Morunquis negro | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Muru morunquis | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Occe papa | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Pasña rojiza | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Piña | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Polos ayrampo | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Puca Perú | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Puca soncco | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Roja suyto | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Rosa | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Suyto amarilla | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Tarmeña | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Tumbay amarilla | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Tumbay blanca | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Vacapa rurun | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Yuracc nahui | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Ccello suyto | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| Docis negra | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| Huancavelica | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| Manua | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| Muru suyto | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| Roja | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| Tumbay | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| Yurak tomasa | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| Llunchay huaccachi | 0 | 0 | 2 | 3 | | | | | |

M = Madre

N = Niño

En relación con el chuño, encontramos que durante período de abundancia sólo se reportó consumo de chuño sin poder referirse a ninguna variedad. En período de escasez se reportaron 7 diferentes tipos de chuño (Tabla 35).

Tabla 35. Variedades de chuño consumidas por las mujeres y niños en época de abundancia y escasez

| Chuño | M | % | Ni | % | Chuño | M | % | N | % |
|-------|---|---|----|---|------------------------|----|----|---|----|
| Chuño | 5 | 7 | 4 | 5 | Chuño manua | 10 | 13 | 9 | 12 |
| | | | | | Chuño siri | 4 | 5 | 3 | 4 |
| | | | | | Chuño yungay | 3 | 4 | 2 | 3 |
| | | | | | Chuño cocharcas | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | | Chuño de papa amarilla | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | | Chuño yanamanua | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | | | | Chuño yuraq peruanita | 1 | 1 | 0 | 0 |

M = Madre

N = Niño

5.2.3. Ingesta total de energía y nutrientes y proveniente de papa

5.2.3.1. Energía

5.2.3.1.1. Mujeres

La ingesta promedio de energía en el total de mujeres fue igual a 2155 y 2173 Kcal / día, durante abundancia y escasez de papa, respectivamente (Tabla 36). Estos valores son mayores a los encontrados por otros estudios realizados con mujeres de Lima y Cajamarca (Lopez de Romaña *et al.*, 1991), de la Oroya (Creed-Kanashiro *et al.*, 2005) y de Puno (Graham, 2003), donde se encontró una ingesta de energía promedio igual a 1767, 1742 y 1654 Kcal / día, respectivamente. La mediana de la ingesta de energía para las mujeres en edad fértil evaluadas en ese estudio: 2150 Kcal / día durante período de abundancia y 2470 Kcal / día durante período de escasez (Anexo 13) también fue mayor a la mediana de la ingesta de energía para MEF de Huancavelica reportada por INS – CENAN (2003) (1265 Kcal / día).

Las diferencias entre la ingesta de energía de las mujeres de Lima, Cajamarca y La Oroya y la ingesta encontrada para las mujeres evaluadas en este estudio pueden ser debidas a que las mujeres de zonas rurales como Huancavelica realizan mayor actividad física que las mujeres de zonas urbanas como Lima y Cajamarca y La

Oroya, razón por la cual el consumo de energía de las primeras debe ser mayor para poder suplir el gasto energético.

Tabla 36. Ingesta total de energía y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (g / día) en mujeres durante período de abundancia y escasez de papa

| | Abundancia (n=76) | | | | Escasez (n=77) | | | |
|----------------|-------------------|-----|--------|------|----------------|-----|--------|------|
| | Media | DE | IC 95% | | Media | DE | IC 95% | |
| | | | Mín | Máx | | | Mín | Máx |
| Papa mejorada | 283 | 285 | 98 | 403 | 472 | 412 | 298 | 548 |
| Papa nativa | 642 | 642 | 568 | 873 | 194 | 436 | 66 | 316 |
| Chuño | 18 | 134 | -143 | 162 | 39 | 108 | -91 | 160 |
| Total de papas | 944 | 624 | 737 | 1224 | 706 | 590 | 448 | 848 |
| Ingesta total | 2155 | 873 | 1917 | 2461 | 2173 | 942 | 1945 | 2473 |

Las diferencias entre la ingesta de energía de las mujeres de Puno y Huncavelica y la ingesta encontrada en este estudio son difíciles de explicar sin embargo vale la pena mencionar que considerando que las mujeres de Huancavelica tienen gran actividad física, si las ingestas de energía por las MEF fueran tan bajas como lo reportado por INS – CENAN (2003), entonces gran parte de la población estaría desnutrida cosa que no se ha observado para las mujeres de las comunidades rurales de Huancavelica que fueron evaluadas, por el contrario la media para el índice de masa corporal encontrada para ambos períodos (23.39 y 22.97 para período de abundancia y escasez, respectivamente) se sitúa en el límite superior del rango considerado normal por la OMS (entre 21 y 23), lo que estaría indicando que no existe deficiencia en el consumo de energía de estas personas.

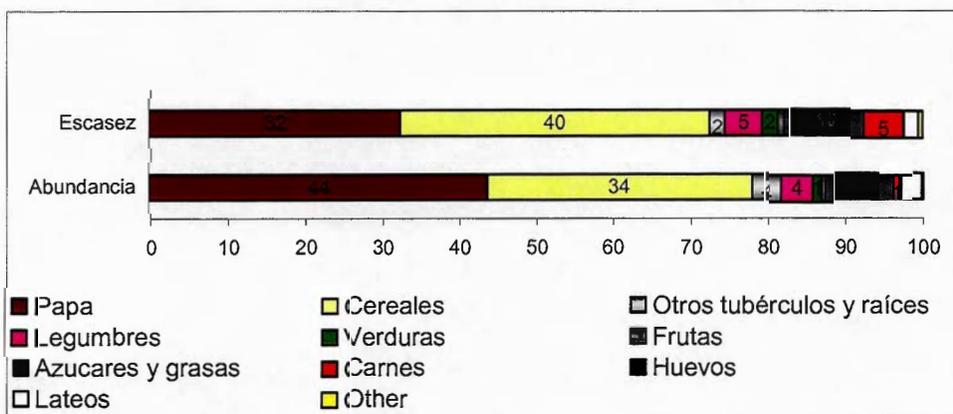
No se encontraron diferencias significativas en la ingesta total de energía entre período de abundancia y escasez. Estos resultados son similares a lo reportado por Graham (2003) quien al evaluar la ingesta calórica de las mujeres de Ura Ayllu, un pueblo de los Andes del sur del Perú, encontró que la ingesta de energía en el período de las cosechas (Febrero – Mayo) y en el período anterior a las cosechas (Noviembre – Enero) fueron similares (1654 vs 1653 Kcal / día, respectivamente).

La papa y los cereales proporcionaron la mayor parte de la energía total consumida en ambos períodos de estudio (Figura 16). Los cereales contribuyeron con el 34 y 40% del total de energía durante períodos de abundancia y escasez,

respectivamente y la papa contribuyó con el 44 y 32% de la ingesta total de energía respectivamente (Figura 16). Se observó que mientras la papa contribuye en mayor medida durante el período de abundancia los cereales contribuyen en mayor medida durante período de escasez.

El porcentaje de energía que es proporcionado por los cereales en este estudio coincide con lo reportado el Ministerio de Agricultura (2002), donde se indica que el porcentaje del total de energía disponible a nivel nacional en el Perú correspondiente a los cereales es 40.4%. Sin embargo el porcentaje de energía que es proporcionado por la papa (32-44%) es mayor al que se reporta en la Hoja de balance de alimentos para tubérculos y raíces a nivel nacional (13%). Resultados que resaltan la mayor importancia de papa en zonas rurales como Huancavelica.

Figura 16. Contribución de la energía proveniente de papa vs otros alimentos al total de energía de la dieta en mujeres



La ingesta de papa total proporcionó 944 y 705 Kcal / día durante períodos de abundancia y escasez de papa (Tabla 36). Durante período de abundancia la media de consumo de energía proveniente de la papa mejorada, nativa y chuño fue de 283.38, 642.30 y 18.45 Kcal, respectivamente y durante período de escasez fue 471.66, 194.48 y 39.47 Kcal. Sólo se encontraron diferencias significativas en el consumo de energía proveniente de papa nativa entre períodos, encontrándose que éste fue superior en el período de abundancia.

La media del porcentaje de adecuación de energía total en mujeres fue 89% y 87% durante período de abundancia y escasez respectivamente. Porcentajes de adecuación similares (84 – 91%) han sido reportados para mujeres de Puno (Graham, 2004). La media del porcentaje de adecuación de energía proporcionada por la papa fue de 39 y 27%, respectivamente (Tabla 37).

Tabla 37. Porcentaje de adecuación de la energía total y proveniente de papa en mujeres

| | Total | | | | | Papa | | | | |
|---------------------|-------|--------|-------|--------|--------|------|-------|-------|--------|-------|
| | N | Media | DE | IC 95% | | N | Media | DE | IC 95% | |
| | | | | Mín | Máx | | | | Mín | Máx |
| Abundancia | | | | | | | | | | |
| Gestantes | 2 | 83.92 | 38.73 | 33.22 | 134.62 | 2 | 45.73 | 37.08 | 11.23 | 80.23 |
| Lactante < 12 meses | 19 | 84.79 | 38.31 | 68.34 | 101.24 | 19 | 30.90 | 18.06 | 19.71 | 42.09 |
| Lactante > 12 meses | 42 | 84.33 | 30.38 | 73.27 | 95.40 | 42 | 42.54 | 29.00 | 35.01 | 50.07 |
| MEF | 13 | 109.20 | 48.85 | 89.31 | 129.08 | 13 | 35.78 | 21.20 | 22.24 | 49.31 |
| Total | 76 | 88.69 | 36.70 | 77.72 | 99.24 | 76 | 38.56 | 25.59 | 28.88 | 48.60 |
| Escasez | | | | | | | | | | |
| Gestantes | 4 | 74.12 | 10.75 | 38.28 | 109.97 | 4 | 13.63 | 9.50 | -10.77 | 38.02 |
| Lactante < 12 meses | 25 | 82.64 | 45.27 | 68.30 | 96.98 | 25 | 24.34 | 25.51 | 14.58 | 34.10 |
| Lactante > 12 meses | 40 | 87.82 | 33.89 | 76.49 | 99.16 | 40 | 31.28 | 23.32 | 23.56 | 38.99 |
| MEF | 8 | 106.11 | 17.21 | 80.76 | 131.46 | 8 | 36.86 | 24.39 | 19.61 | 54.11 |
| Total | 77 | 87.33 | 36.36 | 78.58 | 99.44 | 77 | 28.69 | 23.91 | 18.44 | 34.62 |

Si bien el porcentaje de adecuación de energía fue alto, el 30 y 48% de las mujeres durante período de abundancia y escasez de papa respectivamente, no cubrieron el 75% de sus recomendaciones de energía (Anexo 14). Cuando la ingesta de energía es insuficiente, gran parte de la proteína ingerida es utilizada para cubrir el requerimiento energético, lo cual podría perjudicar el desarrollo del feto durante la gestación y la producción de leche durante la lactación, etapas donde se requiere de un aporte adicional de proteínas para el crecimiento del feto y la producción de la leche.

5.2.3.1.2. Niños

La ingesta promedio de energía en el total de niños fue igual a 616 y 684 Kcal / día, durante abundancia y escasez de papa, respectivamente (Tabla 38). Graham (2003) al evaluar la ingesta calórica de los niños entre 12 y 36 meses de Ura Ayllu, Puno,

encontró que la ingesta de energía en el período de las cosechas (Febrero – Mayo) y en el período anterior a las cosechas (Noviembre – Enero) fueron similares (769 vs 689 Kcal / día, respectivamente). Igualmente a lo reportado por Graham (2003); en este estudio no se encontraron diferencias significativas en la ingesta de energía entre período de abundancia (Mayo-Junio) y escasez (Enero-Febrero).

Tabla 38. Ingesta total de energía y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (g / día) en niños durante período de abundancia y escasez de papa

| | Abundancia (n=75) | | | | Escasez (n=78) | | | |
|----------------|-------------------|-----|--------|-----|----------------|-----|--------|-----|
| | Media | DE | IC 95% | | Media | DE | IC 95% | |
| | | | Mín | Máx | | | Mín | Máx |
| Papa mejorada | 65 | 91 | 7 | 85 | 106 | 159 | 34 | 117 |
| Papa nativa | 161 | 200 | 75 | 153 | 65 | 200 | 2 | 85 |
| Chuño | 1 | 6 | -38 | 40 | 11 | 33 | -35 | 48 |
| Total de papas | 227 | 219 | 97 | 225 | 183 | 257 | 58 | 194 |
| Ingesta total | 616 | 498 | 353 | 590 | 684 | 567 | 360 | 612 |

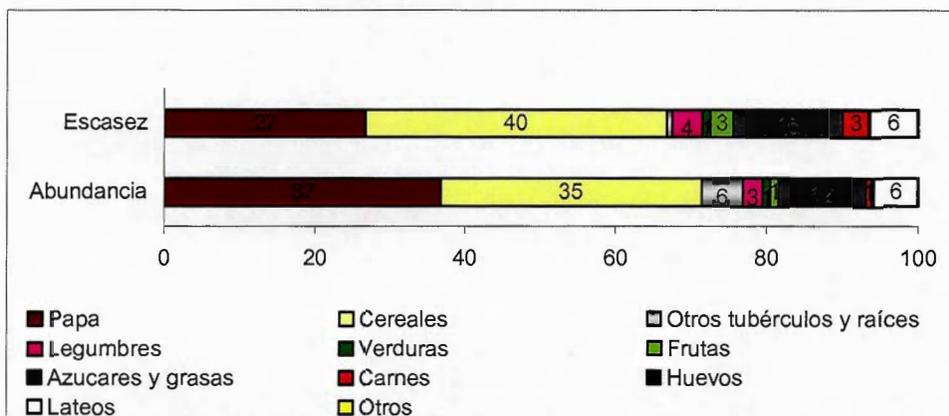
INS – CENAN (2003), encontró que los niños entre 12 – 35 meses de edad de Huancavelica presentaron una mediana de la ingesta de energía igual a 851.9 Kcal /día. En éste estudio, hemos encontrado que la mediana de la ingesta de energía para los niños entre 12 – 35 meses fue igual a 600 Kcal / día en época de abundancia y a 669 Kcal / día en época de escasez (Anexo 15).

Al igual que lo encontrado para las mujeres, la papa y los cereales proporcionan la mayor parte de la energía total consumida (Figura 17), encontrándose que la contribución de la papa es mayor durante período de abundancia y la contribución de los cereales es mayor durante período de escasez.

La ingesta de papa total proporciona 226 y 182 Kcal / día durante períodos de abundancia y escasez de papa, respectivamente (Tabla 38). Estas cantidades proveen el 37 y 27% de la ingesta total de energía en niños respectivamente (Figura 17). Durante período de abundancia el consumo de energía proveniente de papa mejorada y nativa fue igual a 65 y 161 Kcal / día y durante período de escasez igual a 106 y 65 Kcal / día. La energía proveniente de chuño en ambos períodos fue baja. Sólo se encontraron diferencias significativas en el consumo de energía proveniente

de papa nativa entre ambos períodos, encontrándose que éste fue superior durante período de abundancia.

Figura 17. Contribución de la energía proveniente de papa vs otros alimentos al total de energía de la dieta en niños



La media del porcentaje de adecuación de energía total en niños fue 84% y 86% durante período de abundancia y escasez respectivamente, en tanto la media del porcentaje de adecuación de energía proporcionada por la papa fue de 29 y 23%, respectivamente (Tabla 39).

Tabla 39. Porcentaje de adecuación de la energía total y proveniente de papa en niños

| | Total | | | | | Papa | | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-------|-------|--------|-------|
| | N | Media | DE | IC 95% | | N | Media | DE | IC 95% | |
| | | | | Mín | Máx | | | | Mín | Máx |
| Abundancia | | | | | | | | | | |
| 6 a 8 meses | 5 | 93.4 | 109.0 | 47.5 | 139.2 | 5 | 14.85 | 23.97 | -7.66 | 37.36 |
| 9 a 11 meses | 12 | 54.9 | 34.4 | 25.3 | 84.5 | 12 | 10.94 | 15.65 | -3.59 | 25.47 |
| 12 a 23 meses | 33 | 93.6 | 54.2 | 75.7 | 111.4 | 33 | 36.80 | 27.66 | 28.03 | 45.56 |
| 24 a 36 meses | 25 | 83.4 | 50.4 | 62.9 | 103.9 | 25 | 30.91 | 23.36 | 20.84 | 40.97 |
| Total | 75 | 84.0 | 55.7 | 66.1 | 96.6 | 75 | 29.23 | 25.88 | 15.89 | 30.86 |
| Escasez | | | | | | | | | | |
| 6 a 8 meses | 4 | 32.8 | 42.8 | -18.5 | 84.1 | 4 | 0.99 | 1.98 | -24.18 | 26.16 |
| 9 a 11 meses | 12 | 62.7 | 58.5 | 33.1 | 92.3 | 12 | 16.89 | 26.64 | 2.36 | 31.42 |
| 12 a 23 meses | 32 | 77.1 | 46.7 | 59.0 | 95.3 | 32 | 23.79 | 20.65 | 14.89 | 32.69 |
| 24 a 36 meses | 30 | 110.9 | 46.9 | 92.1 | 129.6 | 30 | 27.47 | 32.39 | 18.28 | 36.66 |
| Total | 78 | 85.6 | 52.6 | 54.7 | 87.0 | 78 | 22.97 | 26.60 | 9.35 | 25.22 |

La mediana del porcentaje de adecuación en los niños entre 12 – 35 meses fue igual a 74 y 83%, durante período de abundancia y escasez, respectivamente (Anexo 15). Estos valores son similares a lo reportado por INS - CENAN (2003) (84%).

Si bien el porcentaje de adecuación de energía fue alto, el 56 y 44% de los niños, durante período de abundancia y escasez de papa, respectivamente no cubrieron el 75% de sus recomendaciones de energía (Anexo 16). Como ya se mencionó anteriormente, cuando la ingesta de energía es insuficiente, gran parte de la proteína ingerida es utilizada para cubrir el requerimiento energético. En los niños las proteínas son utilizadas para el crecimiento, de manera que si parte de la ingesta de proteína es destinada a cubrir requerimientos de energía el crecimiento del niño podría verse perjudicado, hecho que podría explicar los altos niveles de desnutrición crónica encontrados en la población en estudio (55 y 54% durante período de abundancia y escasez de papa).

5.2.3.2. Proteína

5.2.3.2.1. Mujeres

La ingesta total de proteína en el total de mujeres fue igual a 49.72 y 56.22 g/día, durante abundancia y escasez de papa respectivamente (Tabla 40). No se encontraron diferencias significativas en la ingesta total de proteína entre ambos períodos.

Tabla 40. Ingesta total de proteína y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (g/día) en mujeres durante período de abundancia y escasez de papa.

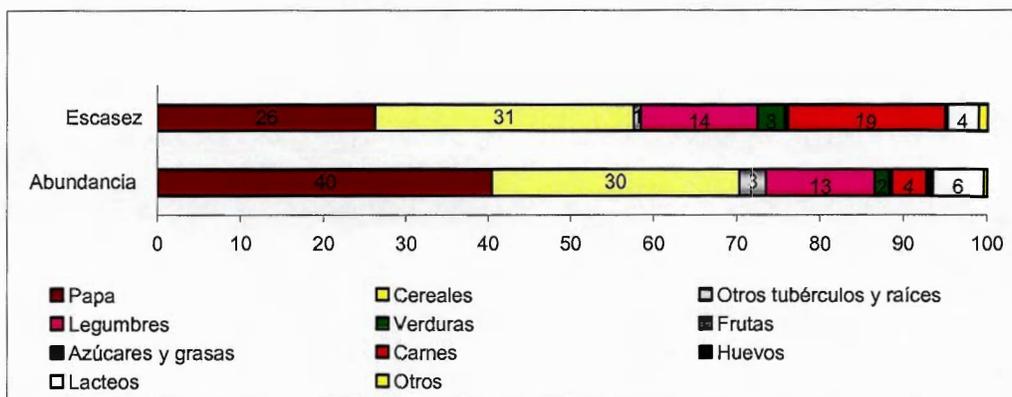
| | Abundancia (n=76) | | | | Escasez (n=77) | | | |
|----------------|-------------------|-------|--------|-------|----------------|-------|--------|-------|
| | Media | DE | IC 95% | | Media | DE | IC 95% | |
| | | | Mín | Máx | | | Mín | Máx |
| Papa mejorada | 6.13 | 6.16 | 2.18 | 8.65 | 10.23 | 8.95 | 6.52 | 11.83 |
| Papa nativa | 13.87 | 13.57 | 12.22 | 18.69 | 4.30 | 9.68 | 1.52 | 6.83 |
| Chuño | 0.11 | 0.79 | -3.18 | 3.29 | 0.23 | 0.60 | -2.44 | 2.87 |
| Total de papas | 20.11 | 13.10 | 15.66 | 26.20 | 14.77 | 13.10 | 9.24 | 17.89 |
| Ingesta total | 49.72 | 21.14 | 42.69 | 62.31 | 56.22 | 40.90 | 49.18 | 68.19 |

La mediana para la ingesta de proteínas en el grupo de MEF fue de 49.85 y 52.27 g / día (Anexo 13), estos valores son superiores a los reportados por el INS –

CENAN (2003) (35.3 g de proteína /día) para mujeres en edad fértil de Huancavelica y por (INS – CENAN) 2002 (34.9 – 42.9 g /día) para mujeres de sierra rural.

Los cereales, la papa y las legumbres fueron las principales fuentes de proteína en ambos períodos (Figura 18). Durante período de escasez se encontró que la contribución de las carnes a la ingesta total de proteína fue igual al 19%, sin embargo ello se debe a que durante este período algunas de las encuestas se realizaron durante fiestas patronales que es cuando hay un incremento en la ingesta de carnes. La contribución de los cereales (30 y 31% durante período de abundancia y escasez de papa, respectivamente), de la papa (40 y 26% durante período de abundancia y escasez de papa, respectivamente) y de las legumbres (13 y 14% durante período de abundancia y escasez de papa, respectivamente) a la ingesta total de proteína es mayor a la encontrada a nivel nacional (39% para los cereales, 8% para tubérculos y raíces y 10% para las legumbre) (Ministerio de Agricultura, 2002).

Figura 18. Contribución de la proteína proveniente de papa vs otros alimentos al total de proteína de la dieta en mujeres



La ingesta de papa proporciona 20.11 y 14.77 g de proteína / día (Tabla 40). Estas cantidades proveen el 40 y 26% de la ingesta total de proteína de las mujeres durante abundancia y escasez de papa (Figura 18). Durante período de abundancia la papa mejorada, nativa y chuño proveen 6.13, 13.87 y 0.11 g de proteína respectivamente y durante período de escasez, la papa mejorada, nativa y chuño

proveen 10.23, 4.30 y 0.23 g de proteína respectivamente. Al igual que lo encontrado para la ingesta de energía, la ingesta de proteína proveniente de papa nativa fue superior en período de abundancia que en período de escasez.

La media del porcentaje de adecuación de proteína total en mujeres fue 96.41 % y 104.52% durante período de abundancia y escasez, respectivamente; en tanto la media del porcentaje de adecuación de proteína proporcionada por la papa fue de 38.16 y 28.1%, respectivamente (Tabla 41). Estos resultados indican que en general el consumo de proteínas es adecuado, sin embargo el 31 y 36% de las mujeres en período de abundancia y escasez de papa, no llegaron a cubrir el 75% de su requerimiento de proteína (Anexo 14). Asimismo vale la pena mencionar que a pesar de que el porcentaje de adecuación promedio es alto, las fuentes principales de proteína son alimentos de origen vegetal que proporcionan proteína de menor calidad con respecto a las proteínas de origen animal.

Tabla 41. Porcentaje de adecuación de la proteína total y proveniente de papa en mujeres

| | Total | | | | | Papa | | | | |
|---------------------|-------|--------|--------|--------|--------|------|-------|-------|--------|-------|
| | N | Media | DE | IC 95% | | N | Media | DE | IC 95% | |
| | | | | Mín | Máx | | | | Mín | Máx |
| Abundancia | | | | | | | | | | |
| Gestantes | 2 | 103.58 | 60.93 | 19.77 | 187.40 | 2 | 43.82 | 37.08 | 8.86 | 78.79 |
| Lactante < 12 meses | 19 | 88.88 | 47.77 | 61.69 | 116.07 | 19 | 31.72 | 18.50 | 20.38 | 43.07 |
| Lactante > 12 meses | 42 | 86.92 | 32.27 | 68.63 | 105.21 | 42 | 39.73 | 26.95 | 32.10 | 47.36 |
| MEF | 13 | 136.95 | 59.96 | 104.07 | 169.82 | 13 | 41.63 | 25.75 | 27.91 | 55.34 |
| Total | 76 | 96.41 | 45.75 | 83.09 | 118.71 | 76 | 38.16 | 24.87 | 29.23 | 49.22 |
| Escasez | | | | | | | | | | |
| Gestantes | 4 | 95.61 | 43.00 | 36.35 | 154.88 | 4 | 12.23 | 8.54 | -12.50 | 36.95 |
| Lactante < 12 meses | 25 | 108.39 | 105.31 | 84.69 | 132.10 | 25 | 25.20 | 27.87 | 15.31 | 35.09 |
| Lactante > 12 meses | 40 | 97.34 | 51.08 | 78.60 | 116.09 | 40 | 28.77 | 23.05 | 20.95 | 36.58 |
| MEF | 8 | 132.73 | 49.92 | 90.82 | 174.64 | 8 | 40.93 | 29.11 | 23.45 | 58.41 |
| Total | 77 | 104.52 | 72.55 | 94.09 | 128.61 | 77 | 28.01 | 25.14 | 18.58 | 34.98 |

5.2.3.2.2. Niños

La ingesta promedio de proteína en el total de niños fue igual a 14.7 y 17.9 g/día, durante abundancia y escasez de papa, respectivamente (Tabla 42). No se encontraron diferencias significativas en la ingesta total de proteína entre ambos períodos.

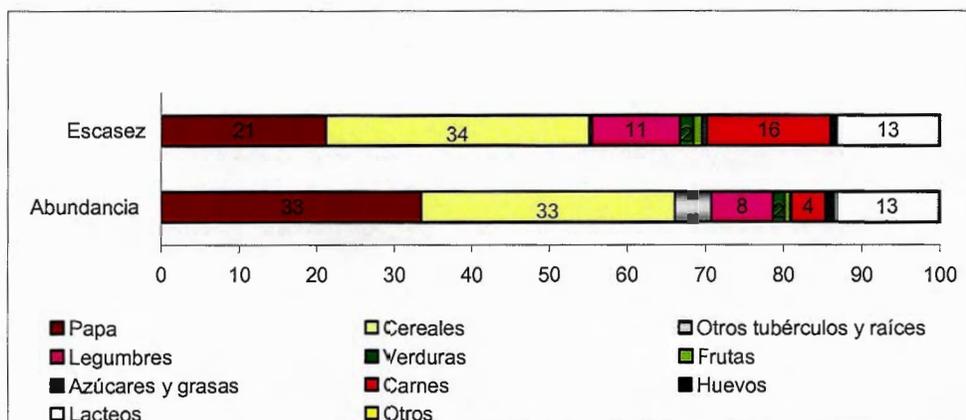
Tabla 42. Ingesta total de proteína y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (g / día) en niños durante período de abundancia y escasez de papa

| | Abundancia (n=75) | | | | Escasez (n=78) | | | |
|----------------|-------------------|------|-------|------|----------------|------|-------|------|
| | Media | DE | IC | | Media | DE | IC | |
| | | | Mín | Máx | | | Mín | Máx |
| Papa mejorada | 1.41 | 1.97 | 0.15 | 1.83 | 2.31 | 3.45 | 0.74 | 2.53 |
| Papa nativa | 3.49 | 4.31 | 1.64 | 3.33 | 1.41 | 4.39 | 0.04 | 1.82 |
| Chuño | 0.01 | 0.03 | -0.84 | 0.85 | 0.07 | 0.23 | -0.85 | 0.94 |
| Total de papas | 4.91 | 4.72 | 2.09 | 4.87 | 3.79 | 5.56 | 1.14 | 4.08 |
| Ingesta Total | 14.7 | 11.9 | 6.9 | 14.7 | 17.9 | 20.1 | 8.1 | 16.5 |

Para el caso de los niños entre 12 y 35 meses, se encontró que la mediana de la ingesta de proteína fue igual a 12 y 14 g /día, valores que están por debajo de lo reportado por INS- CENAN (2003) (20.5 g /día).

Al igual que lo encontrado para las mujeres, los cereales, la papa y las leguminosas proporcionaron la mayor parte de la proteína total consumida (Figura 19). Durante período de escasez, la papa contribuyó a la ingesta total de proteína en menor porcentaje que en período de abundancia y las carnes contribuyeron con un porcentaje significativo a la ingesta total de proteína pero tal y como se mencionó anteriormente, ello fue debido a que algunas encuestas se realizaron durante fiestas patronales donde hay mayor consumo de carnes.

Figura 19. Contribución de la proteína proveniente de papa vs otros alimentos al total de proteína de la dieta en mujeres



La ingesta de papa durante períodos de abundancia y escasez, proporcionó 4.91 y 3.79 g de proteína / día, respectivamente (Tabla 42). Estas cantidades proveen el 33 y 21% de la ingesta total de proteína de los niños durante abundancia y escasez de papa (Figura 19).

La media del porcentaje de adecuación de proteína total en niños fue 183.9% y 193.00% durante período de abundancia y escasez respectivamente, mientras que la media del porcentaje de adecuación de proteína proporcionada por la papa fue de 57.76 y 43.73%, respectivamente (Tabla 43).

La mediana del porcentaje de adecuación para el grupo de niños entre 12 y 35 meses fue igual a 193 y 188%, durante período de abundancia y escasez, respectivamente. INS - CENAN (2003) reportó también valores por encima del 100%. Estos resultados indican que en general el consumo de proteínas es adecuado, lo cual coincide con lo reportado por otros estudios (INS-CENAN, 2003; Creed-Kanashiro *et al.*, 2005). Sin embargo, el 21 y 23% de los niños, durante período de abundancia y escasez respectivamente cubrieron menos del 75% de su requerimiento de energía (Anexo 16).

Tabla 43. Porcentaje de cobertura de la proteína total y proveniente de papa en niños

| | Total | | | | | Papa | | | | |
|---------------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-------|-------|--------|-------|
| | N | Media | DE | IC 95% | | N | Media | DE | IC 95% | |
| | | | | Mín | Máx | | | | Mín | Máx |
| Abundancia | | | | | | | | | | |
| 6 a 8 meses | 5 | 143.7 | 179.9 | 18.4 | 269.0 | 5 | 32.70 | 52.42 | -13.24 | 78.64 |
| 9 a 11 meses | 12 | 120.5 | 73.1 | 39.6 | 201.4 | 12 | 23.17 | 33.45 | -6.48 | 52.83 |
| 12 a 23 meses | 33 | 233.9 | 164.4 | 185.1 | 282.6 | 33 | 75.75 | 64.12 | 57.87 | 93.63 |
| 24 a 36 meses | 25 | 156.5 | 84.0 | 100.4 | 212.5 | 25 | 55.63 | 41.13 | 35.09 | 76.18 |
| Total | 75 | 183.9 | 136.5 | 122.0 | 205.3 | 75 | 57.76 | 54.99 | 31.54 | 62.09 |
| Escasez | | | | | | | | | | |
| 6 a 8 meses | 4 | 7.6 | 13.3 | -132.5 | 147.7 | 4 | 2.13 | 4.25 | -49.24 | 53.49 |
| 9 a 11 meses | 12 | 135.6 | 130.1 | 54.7 | 216.5 | 12 | 34.31 | 56.55 | 4.65 | 63.96 |
| 12 a 23 meses | 32 | 185.4 | 138.3 | 135.8 | 234.9 | 32 | 47.62 | 43.36 | 29.46 | 65.78 |
| 24 a 36 meses | 30 | 248.8 | 177.4 | 197.6 | 299.9 | 30 | 48.91 | 59.53 | 30.16 | 67.67 |
| Total | 78 | 193.0 | 159.7 | 100.2 | 188.5 | 78 | 43.73 | 51.67 | 17.04 | 49.44 |

5.2.3.3. Hierro

5.2.3.3.1. Mujeres

La ingesta promedio de hierro en el total de mujeres fue igual a 19.11 y 24.31 mg / día, durante abundancia y escasez de papa respectivamente (Tabla 44). No se encontraron diferencias significativas en la ingesta total de hierro entre ambos períodos.

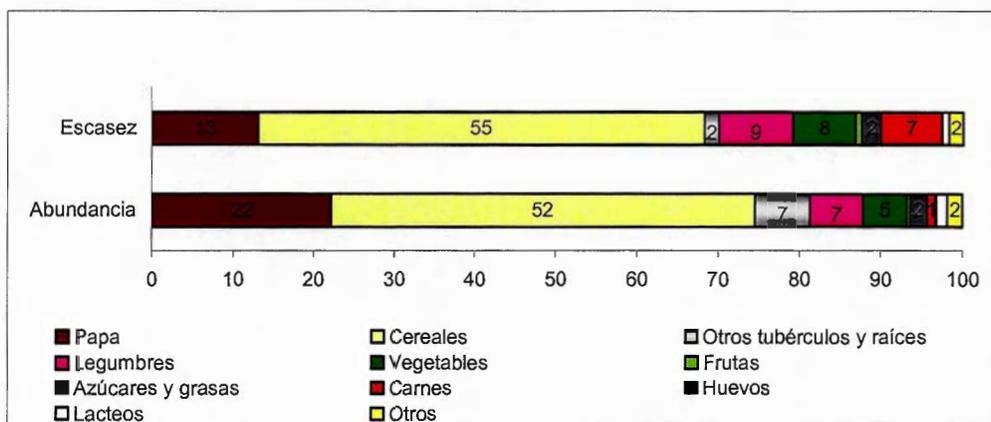
Tabla 44. Ingesta total de hierro y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (mg / día) en mujeres durante período de abundancia y escasez de papa

| | Abundancia (n=76) | | | | Escasez (n=77) | | | |
|----------------|-------------------|-------|--------|-------|----------------|-------|--------|-------|
| | Media | DE | IC 95% | | Media | DE | IC 95% | |
| | | | Mín | Máx | | | Mín | Máx |
| Papa mejorada | 1.42 | 1.42 | 0.57 | 1.94 | 2.21 | 1.91 | 1.43 | 2.56 |
| Papa nativa | 2.63 | 2.54 | 2.18 | 3.55 | 0.83 | 1.89 | 0.25 | 1.37 |
| Chuño | 0.19 | 1.37 | -0.59 | 0.78 | 0.14 | 0.37 | -0.43 | 0.70 |
| Total de papas | 4.24 | 2.76 | 3.14 | 5.31 | 3.18 | 2.63 | 2.05 | 3.83 |
| Ingesta Total | 19.11 | 11.49 | 16.48 | 24.06 | 24.31 | 13.76 | 21.96 | 29.30 |

La mediana de la ingesta de hierro en el grupo de las mujeres en edad fértil fue igual a 18.41 y 20.47 mg / día (Anexo 13), valores que son mayores a lo reportado por INS – CENAN (2003) (9.5 mg de hierro / día) y por el INS – CENAN (2004) (8.3 – 9.9 mg hierro / día).

Las principales fuentes de hierro en la dieta de las mujeres de Huancavelica son alimentos de origen vegetal, lo cual coincide con el patrón encontrado en otras poblaciones de escasos recursos (Gibson, 1994). Los cereales, la papa y las leguminosas contribuyen con el 52-55, 13-22 y 7-9 % de la ingesta total de hierro, respectivamente (Figura 20). El consumo de alimentos de origen animal es baja, encontrándose que inclusive el 7% de hierro proporcionado por las carnes al total del hierro de la dieta durante período de escasez debería ser mas bajo puesto que algunos de los días de encuesta durante este período coincidieron con fiestas patronales, donde el consumo de carnes se vio incrementado.

Figura 20. Contribución del hierro proveniente de papa vs otros alimentos al total de hierro de la dieta en mujeres



Los alimentos de origen vegetal proveen hierro no hemínico o de absorción baja y variable dependiendo de los otros componentes de la dieta. En cambio los alimentos de origen animal proveen el hierro hemínico que es de mejor absorción (Amaro y Camara, 2004; Hurrell, 1997).

La ingesta de papa proporciona 4.24 y 3.18 mg de hierro / día durante períodos de abundancia y escasez de papa, respectivamente. Estas cantidades proveen el 22 y 13% de la ingesta total de hierro de las mujeres durante abundancia y escasez de papa, respectivamente. (Figura 20). En época de abundancia el consumo de papa mejorada, nativa y chuño aportó 1.42, 2.63 y 0.19 mg de hierro al día y durante período de escasez 2.21, 0.83 y 0.14 mg de hierro al día. Sólo se encontraron diferencias significativas en el consumo de hierro proveniente de papa nativa entre ambos períodos con un mayor consumo durante período de abundancia.

La media del porcentaje de adecuación de hierro total en mujeres, considerando que la biodisponibilidad del hierro de la dieta es baja, fue 29.45% y 35.53% durante período de abundancia y escasez respectivamente, mientras que la media del porcentaje de adecuación de hierro proporcionada por la papa fue de 6.47 y 4.90%, respectivamente (Tabla 45).

Tabla 45. Porcentaje de cobertura de la ingesta total de hierro y proveniente de papa en mujeres.

| | Total | | | | | Papa | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-------|------|--------|------|
| | N | Media | DE | IC 95% | | N | Media | DE | IC 95% | |
| | | | | Mín | Máx | | | | Mín | Máx |
| Abundancia | | | | | | | | | | |
| Gestantes | 2 | | | | | 2 | | | | |
| Lactante < 12 meses | 19 | 19.67 | 9.53 | 10.66 | 28.67 | 19 | 4.04 | 2.27 | 2.16 | 5.93 |
| Lactante > 12 mese | 42 | 31.23 | 19.56 | 25.10 | 37.36 | 42 | 7.75 | 5.37 | 6.46 | 9.03 |
| MEF | 13 | 38.15 | 26.09 | 27.26 | 49.04 | 13 | 6.01 | 3.61 | 3.74 | 8.29 |
| Total | 76 | 29.45 | 19.73 | 25.14 | 34.90 | 76 | 6.47 | 4.69 | 4.86 | 7.01 |
| Escasez | | | | | | | | | | |
| Gestantes | 4 | | | | | 4 | | | | |
| Lactante < 12 meses | 25 | 26.63 | 15.62 | 18.77 | 34.48 | 25 | 3.17 | 3.48 | 1.53 | 4.81 |
| Lactante > 12 meses | 40 | 38.14 | 19.62 | 31.86 | 44.43 | 40 | 5.74 | 3.94 | 4.42 | 7.05 |
| MEF | 8 | 50.63 | 36.29 | 36.75 | 64.51 | 8 | 6.21 | 3.99 | 3.31 | 9.11 |
| Total | 77 | 35.53 | 21.81 | 32.66 | 42.78 | 77 | 4.90 | 3.95 | 3.85 | 6.23 |

El 97 y 93% de las mujeres durante períodos de abundancia y escasez de papa no cubrieron el 75% de sus recomendaciones de hierro (Anexo 14), lo cual es de esperarse puesto que la dieta esta basada en alimentos de origen vegetal. Estos resultados son realmente preocupantes puesto que el consumo insuficiente de hierro es una de las causas más importantes de la anemia. En las mujeres en edad fértil, la anemia es el principal contribuyente a la mortalidad materna post-parto debido a las fallas cardíacas, ataques, hemorragias o infecciones causadas por las bajas defensas de la mujer (Ruel, 1994).

5.2.3.3.2. Niños

La ingesta total de hierro en niños fue igual a 5.3 y 7.1 mg / día, durante abundancia y escasez de papa respectivamente (Tabla 46). No se encontraron diferencias significativas en la ingesta total de hierro entre ambos períodos.

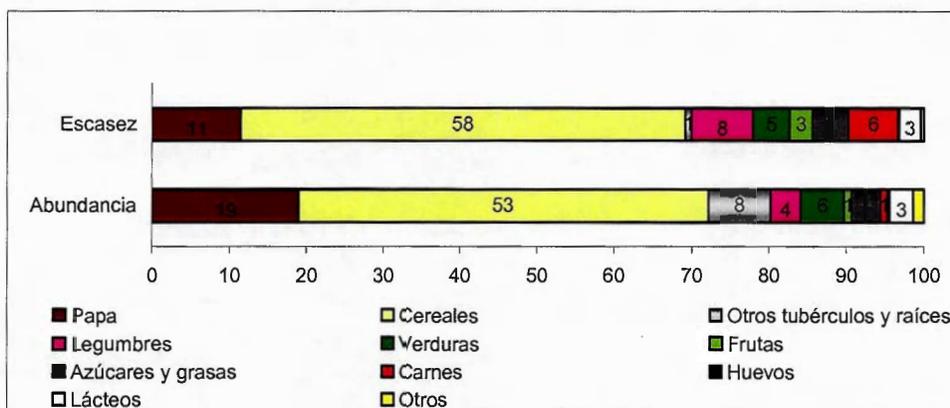
INS - CENAN (2003) encontró que la mediana de la ingesta de hierro en que los niños entre 12 y 35 meses de Huancavelica fue igual a 5.0 mg / día. En éste estudio se ha encontrado que en los niños entre 12 y 35 meses tuvieron una mediana para la ingesta de hierro igual a 4.34 y 5.59 mg / día durante período de abundancia y escasez de papa, respectivamente y un porcentaje de adecuación entre 40 y 64%, respectivamente (Anexo 12).

Tabla 46. Ingesta total de hierro y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (mg / día) en niños durante período de abundancia y escasez de papa.

| | Abundancia (n=75) | | | | Escasez (n=78) | | | |
|----------------|-------------------|------|-------|------|----------------|------|-------|------|
| | Media | DE | IC | | Media | DE | IC | |
| | | | Mín | Máx | | | Mín | Máx |
| Papa mejorada | 0.33 | 0.47 | 0.06 | 0.40 | 0.50 | 0.72 | 0.17 | 0.53 |
| Papa nativa | 0.66 | 0.81 | 0.30 | 0.64 | 0.28 | 0.88 | 0.00 | 0.36 |
| Chuño | 0.01 | 0.06 | -0.16 | 0.18 | 0.04 | 0.14 | -0.15 | 0.21 |
| Total de papas | 1.00 | 0.94 | 0.43 | 0.99 | 0.82 | 1.13 | 0.27 | 0.86 |
| Ingesta total | 5.3 | 6.2 | 2.2 | 5.8 | 7.1 | 7.8 | 3.0 | 6.8 |

Al igual que lo encontrado para las mujeres, las principales fuentes de hierro en niños (los cereales, la papa y las leguminosas) son de origen vegetal. (Figura 21) y el aporte de hierro proveniente de carnes es mínimo.

Figura 21. Contribución del hierro proveniente de papa vs otros alimentos al total de hierro de la dieta en niños



La ingesta de papa durante períodos de abundancia y escasez, proporciona 1.00 y 0.82 mg de hierro / día, respectivamente. Estas cantidades proveen el 11 y 19% de la ingesta total de hierro de los niños durante abundancia y escasez de papa) (Figura 21). Durante período de abundancia, la energía proporcionada por la papa mejorada, nativa y chuño fue 0.33, 0.66 y 0.01 mg de hierro al día y durante período de escasez fue 0.50, 0.28 y 0.04 mg de hierro al día. Sólo se encontraron diferencias significativas en la ingesta de energía proporcionada por las papas nativas entre períodos, encontrándose que éste fue superior durante período de abundancia.

Considerando que el hierro de la dieta es de baja biodisponibilidad, la media del porcentaje de adecuación de hierro total en niños fue 40.4% y 54.4% durante período de abundancia y escasez, respectivamente; mientras la media del porcentaje de adecuación de hierro proporcionada por la papa fue de 7.70 y 6.22%, respectivamente (Tabla 47).

INS - CENAN (2003) reportó que los niños de Huancavelica entre 12 y 35 meses tienen una mediana para el porcentaje de adecuación de hierro igual a 46%. En éste estudio se ha encontrado que la mediana para el porcentaje de adecuación de hierro para los niños entre 12 y 35 meses fue igual a 34 y 43%, durante período de abundancia y escasez, respectivamente.

Tabla 47. Porcentaje de cobertura de la ingesta total de hierro y proveniente de papa en niños.

| | Total | | | | | Papa | | | | |
|-------------------|-------|-------|------|--------|-------|------|-------|-------|--------|-------|
| | N | Media | DE | IC 95% | | N | Media | DE | IC 95% | |
| | | | | Mín | Máx | | | | Mín | Máx |
| Abundancia | | | | | | | | | | |
| 6 a 8 meses | 5 | 6.6 | 7.0 | -35.0 | 48.2 | 5 | 0.69 | 1.10 | -5.75 | 7.14 |
| 9 a 11 meses | 12 | 6.4 | 4.1 | -20.5 | 33.3 | 12 | 0.81 | 1.17 | -3.35 | 4.97 |
| 12 a 23 meses | 33 | 39.9 | 37.8 | 23.7 | 56.1 | 33 | 8.55 | 6.30 | 6.04 | 11.06 |
| 24 a 36 meses | 25 | 64.1 | 62.9 | 45.5 | 82.7 | 25 | 11.29 | 7.97 | 8.41 | 14.18 |
| Total | 75 | 40.4 | 48.6 | 15.4 | 43.1 | 75 | 7.70 | 7.33 | 3.19 | 7.48 |
| Escasez | | | | | | | | | | |
| 6 a 8 meses | 4 | 2.2 | 1.6 | -44.3 | 48.8 | 4 | 0.05 | 0.11 | -7.15 | 7.26 |
| 9 a 11 meses | 12 | 9.5 | 10.1 | -17.4 | 36.3 | 12 | 1.44 | 2.15 | -2.73 | 5.60 |
| 12 a 23 meses | 32 | 37.1 | 36.8 | 20.6 | 53.5 | 32 | 4.91 | 4.61 | 2.36 | 7.46 |
| 24 a 36 meses | 30 | 97.7 | 68.9 | 80.7 | 114.7 | 30 | 10.36 | 12.02 | 7.72 | 12.99 |
| Total | 78 | 54.4 | 60.5 | 21.9 | 51.3 | 78 | 6.22 | 8.75 | 1.92 | 6.46 |

El 84 y 74% de los niños durante período de abundancia y escasez de papa respectivamente, no cubrieron el 75% de sus recomendaciones de hierro (Anexo 16). Estos resultados son realmente preocupantes puesto que las baja ingesta de hierro es la principal causa de la anemia en niños y perjudica el crecimiento, el desarrollo cognitivo y la inmunidad (Ruel, 2001).

5.2.3.4. Zinc

5.2.3.4.1. Mujeres

La ingesta total de zinc en mujeres fue igual a 8.47 y 9.93 mg / día, durante abundancia y escasez de papa respectivamente (Tabla 48). No se encontraron diferencias significativas en la ingesta total de zinc entre ambos períodos.

Tabla 48. Ingesta total de zinc y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (mg / día) en mujeres durante período de abundancia y escasez de papa

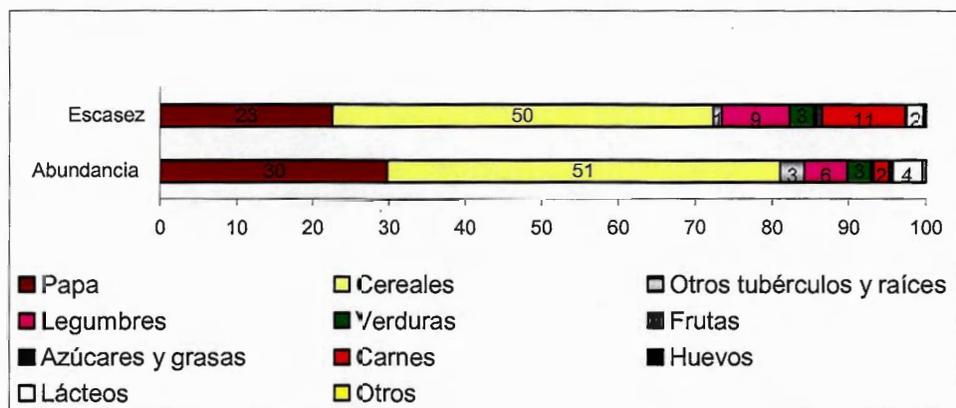
| | Abundancia (n=76) | | | | Escasez (n=77) | | | |
|----------------|-------------------|------|--------|-------|----------------|------|--------|------|
| | Media | DE | IC 95% | | Media | DE | IC 95% | |
| | | | Mín | Máx | | | Mín | Máx |
| Papa mejorada | 0.63 | 0.65 | 0.09 | 1.00 | 1.64 | 1.41 | 1.11 | 1.85 |
| Papa nativa | 1.85 | 1.85 | 1.42 | 2.33 | 0.58 | 1.34 | 0.21 | 0.95 |
| Chuño | 0.05 | 0.36 | -0.43 | 0.48 | 0.02 | 0.06 | -0.35 | 0.4 |
| Total de papas | 2.52 | 1.78 | 1.71 | 3.19 | 2.24 | 1.91 | 1.47 | 2.69 |
| Ingesta Total | 8.47 | 5.11 | 7.31 | 10.39 | 9.93 | 5.11 | 8.87 | 11.9 |

Las principales fuentes de zinc fueron la papa, los cereales y las legumbres (Figura 22). La papa y en general todas las raíces y tubérculos tienen menor contenido de zinc que los cereales y las legumbres, sin embargo estos últimos contienen niveles altos de fitatos y de fibra dietaria, componentes que se conoce disminuyen la absorción del zinc (Gibson, 1994). El aporte de zinc proveniente de alimentos de origen animal fue bajo. Los alimentos de origen animal son una fuente rica de zinc fácilmente disponible puesto que durante la digestión algunos L-aminoácidos y los péptidos que contienen cisteína son liberados y forman ligandos solubles con el zinc.

La ingesta de papa proporciona 2.52 y 2.24 mg de zinc / día durante períodos de abundancia y escasez de papa, respectivamente. Estas cantidades proveen el 30 y 23% de la ingesta total de zinc de las mujeres durante abundancia y escasez de papa respectivamente (Figura 22). Durante período de abundancia el consumo de papa mejorada, nativa y chuño aportó 0.63, 1.85 y 0.05 mg de zinc a la dieta y durante período de escasez 1.64, 0.58 y 0.02 mg de zinc a la dieta. Se encontraron diferencias entre períodos para la ingesta de zinc proveniente de papa nativa y

mejorada, encontrándose que la ingesta de zinc proveniente de papa nativa fue mayor en período de abundancia y la de papa mejorada durante escasez.

Figura 22. Contribución del zinc proveniente de papa vs otros alimentos al total de hierro de la dieta en mujeres



La media del porcentaje de adecuación de zinc total en mujeres (considerando que el zinc de la dieta es de baja biodisponibilidad) fue 76% y 85% durante período de abundancia y escasez respectivamente, mientras que la media del porcentaje de adecuación de zinc proporcionado por la papa fue de 23 y 20%, respectivamente (Tabla 49).

Tabla 49. Porcentaje de cobertura de la ingesta total de zinc y proveniente de papa en mujeres.

| | Total | | | | | Papa | | | | |
|---------------------|-------|--------|-------|--------|--------|------|-------|-------|--------|-------|
| | N | Media | DE | IC 95% | | N | Media | DE | IC 95% | |
| | | | | Mín | Máx | | | | Mín | Máx |
| Abundancia | | | | | | | | | | |
| Gestantes | 2 | 44.24 | 4.74 | -23.61 | 112.09 | 2 | 14.95 | 9.44 | -7.99 | 37.90 |
| Lactante < 12 meses | 19 | 51.47 | 23.94 | 29.45 | 73.48 | 19 | 13.89 | 9.74 | 6.44 | 21.33 |
| Lactante > 12 meses | 42 | 83.94 | 61.34 | 69.13 | 98.75 | 42 | 27.69 | 20.11 | 22.69 | 32.70 |
| MEF | 13 | 91.14 | 46.20 | 64.52 | 117.75 | 13 | 20.17 | 13.01 | 11.17 | 29.17 |
| Total | 76 | 76.01 | 52.83 | 55.97 | 84.81 | 76 | 22.62 | 17.57 | 12.62 | 25.73 |
| Escasez | | | | | | | | | | |
| Gestantes | 4 | 69.07 | 8.10 | 21.09 | 117.05 | 4 | 7.35 | 5.82 | -8.88 | 23.57 |
| Lactante < 12 meses | 25 | 62.17 | 34.73 | 42.98 | 81.36 | 25 | 13.20 | 14.22 | 6.71 | 19.69 |
| Lactante > 12 meses | 40 | 94.04 | 43.23 | 78.87 | 109.21 | 40 | 23.46 | 17.28 | 18.33 | 28.59 |
| MEF | 8 | 121.22 | 84.15 | 87.29 | 155.15 | 8 | 26.69 | 17.17 | 15.21 | 38.16 |
| Total | 77 | 85.22 | 48.58 | 69.84 | 97.80 | 77 | 19.63 | 16.74 | 12.29 | 23.05 |

Más de la mitad de las mujeres (57 y 49% durante período de abundancia y escasez de papa, respectivamente) no cubrieron el 75% sus recomendaciones de zinc (Anexo 15). Estos resultados son alarmantes puesto que la deficiencia de zinc en mujeres está relacionada con las complicaciones durante el embarazo, el bajo peso del niño al nacer y la mortalidad materna (Gibson, 1994).

5.2.3.4.2. Niños

La ingesta total de zinc en niños fue igual a 2.43 y 3.43 mg / día, durante abundancia y escasez de papa respectivamente (Tabla 50). No se encontraron diferencias significativas en la ingesta total de zinc entre ambos períodos.

Al igual que lo encontrado para las mujeres, las principales fuentes de zinc fueron la papa, los cereales y las legumbres (Figura 23), es decir alimentos de origen vegetal que como ya se mencionó presentan altos niveles de antinutrientes que perjudican la absorción del zinc.

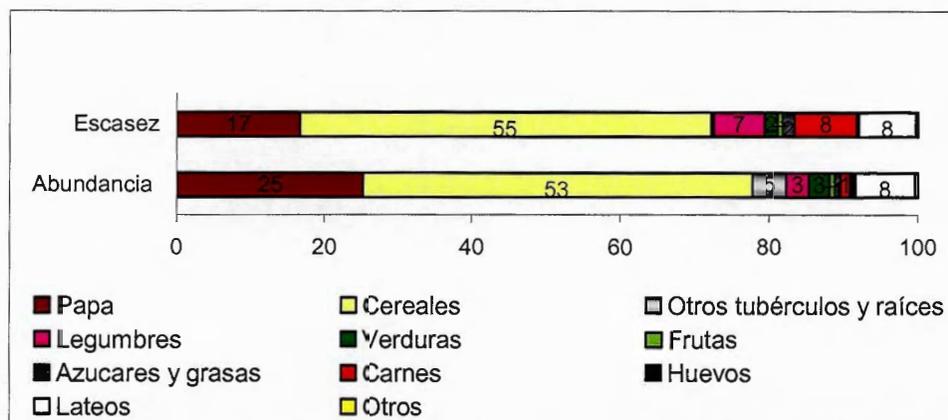
Tabla 50. Ingesta total de zinc y proveniente de papa mejorada, nativa, chuño y total (mg / día) en niños durante período de abundancia y escasez de papa

| | Abundancia (n=75) | | | | Escasez (n=78) | | | |
|----------------|-------------------|------|-------|------|----------------|------|-------|------|
| | Media | DE | IC | | Media | DE | IC | |
| | | | Mín | Máx | | | Mín | Máx |
| Papa mejorada | 0.14 | 0.19 | -0.02 | 0.22 | 0.37 | 0.53 | 0.14 | 0.39 |
| Papa nativa | 0.47 | 0.57 | 0.22 | 0.45 | 0.20 | 0.62 | 0.01 | 0.26 |
| Chuño | 0.00 | 0.02 | -0.12 | 0.12 | 0.01 | 0.03 | -0.12 | 0.13 |
| Total de papas | 0.61 | 0.60 | 0.24 | 0.63 | 0.57 | 0.81 | 0.19 | 0.60 |
| Ingesta total | 2.43 | 2.59 | 1.04 | 2.61 | 3.43 | 3.94 | 1.52 | 3.18 |

La ingesta de papa durante períodos de abundancia y escasez, proporciona 0.61 y 0.57 mg de zinc / día, respectivamente. Estas cantidades proveen el 25 y 17 % de la ingesta total de zinc de los niños durante abundancia y escasez de papa, respectivamente (Figura 23). Durante período de abundancia el consumo de papa mejorada, nativa y chuño aportó 0.63, 1.85 y 0.05 mg de zinc al día y durante período de escasez 0.14, 0.47 y 0 mg de zinc a la dieta y durante período de escasez aportó 0.37, 0.20 y 0.01 mg de zinc al día. Sólo se encontraron diferencias entre

períodos para la ingesta de zinc proveniente de papa nativa, encontrándose que esta fue mayor en período de abundancia.

Figura 23. Contribución del zinc proveniente de papa vs otros alimentos al total de hierro de la dieta en niños



La media del porcentaje de adecuación de zinc total en niños (considerando que el zinc de la dieta es de baja biodisponibilidad) fue 30% y 42% durante período de abundancia y escasez respectivamente, mientras que la media del porcentaje de adecuación de zinc proporcionada por la papa fue de 7 y 7 %, respectivamente (Tabla 51).

Tabla 51. Porcentaje de adecuación de la ingesta total de zinc y proveniente de papa en niños.

| | Total | | | | | Papa | | | | |
|-------------------|-------|-------|------|--------|------|------|-------|-------|--------|-------|
| | N | Media | DE | IC 95% | | N | Media | DE | IC 95% | |
| | | | | Mín | Máx | | | | Mín | Máx |
| Abundancia | | | | | | | | | | |
| 6 a 8 meses | 5 | 5.2 | 5.3 | -22.9 | 33.4 | 5 | 1.18 | 1.97 | -5.85 | 8.22 |
| 9 a 11 meses | 12 | 8.6 | 5.2 | -9.6 | 26.7 | 12 | 1.17 | 1.68 | -3.37 | 5.71 |
| 12 a 23 meses | 33 | 24.5 | 13.4 | 13.6 | 35.5 | 33 | 8.41 | 6.56 | 5.67 | 11.15 |
| 24 a 36 meses | 25 | 51.2 | 42.1 | 38.6 | 63.8 | 25 | 10.58 | 8.07 | 7.43 | 13.72 |
| Total | 75 | 29.6 | 30.7 | 13.0 | 31.7 | 75 | 7.49 | 7.29 | 3.00 | 7.67 |
| Escasez | | | | | | | | | | |
| 6 a 8 meses | 4 | 1.3 | 0.9 | -30.2 | 32.7 | 4 | 0.10 | 0.21 | -7.76 | 7.97 |
| 9 a 11 meses | 12 | 11.3 | 13.9 | -6.8 | 29.5 | 12 | 2.60 | 3.95 | -1.94 | 7.14 |
| 12 a 23 meses | 32 | 23.1 | 16.8 | 12.0 | 34.3 | 32 | 5.51 | 5.70 | 2.73 | 8.29 |
| 24 a 36 meses | 30 | 78.8 | 54.8 | 67.3 | 90.3 | 30 | 11.26 | 13.16 | 8.38 | 14.13 |
| Total | 78 | 41.6 | 46.7 | 18.7 | 38.6 | 78 | 6.99 | 9.70 | 2.39 | 7.35 |

Más del 80% de los niños no cubrieron el 75% de sus recomendaciones de zinc (Anexo 16). Esto posiblemente se debe a que la dieta de los niños está basada en alimentos de origen vegetal. Diversos estudios indican que tales tipos de dietas conducen a deficiencias de zinc (Gibson 1994). A nivel mundial, los niños son uno de los grupos de la población más afectados por la deficiencia de zinc, la cual produce retraso en el crecimiento lineal, afecta negativamente la sensibilidad sensorial, disminuye el apetito, disminuye la respuesta inmune y afecta negativamente la función intestinal (Rosado, 1998).

VI. CONCLUSIONES

- En variedades no amargas de papa, no se encontraron diferencias significativas en el contenido de energía, proteína, hierro y zinc entre tubérculos crudos y cocidos pero si entre variedades y durante el almacenamiento el contenido de proteínas y zinc permaneció inalterable pero el contenido de hierro disminuye en 10%.
- El contenido de energía, proteína, hierro y zinc de las variedades no amargas varió entre 96 - 123 Kcal, 1.76 - 2.95 g, 0.24 - 0.70 mg y 0.28 - 0.41 mg / 100 de papa, en base fresca, respectivamente.
- En variedades amargas de papa, el contenido de hierro en los tubérculos no se altera durante el procesamiento de chuño, sin embargo el contenido de proteínas y de zinc se reduce significativamente.
- El contenido de energía, proteína, hierro y zinc del chuño varió entre 97 - 123 Kcal, 0.63 - 1.15 g, 0.29 - 0.72 mg y 0.04 - 0.14 mg / 100 de papa, en base fresca, respectivamente.
- El consumo de papa durante período de abundancia y escasez de papa fue elevado, encontrándose que las mujeres consumen 839.07 y 645.40 g / día, respectivamente y los niños 202.33 y 165.09 g / día, respectivamente.
- En mujeres y niños, el consumo de papa nativa durante período de abundancia fue significativamente mayor al encontrado en período de escasez y sólo en el caso de las mujeres, el consumo de papa mejorada y de chuño durante período de escasez fue mayor al encontrado durante período de abundancia.
- En mujeres, no se encontraron diferencias significativas en el consumo de papa según estado fisiológico. En tanto en niños, el consumo de papa aumentó con la edad.

- Las comunidades más pobres y más distantes a la ciudad presentaron un consumo mayor de papa durante período de abundancia, en el cual predominó el consumo de variedades nativas.

- En mujeres y niños se encontró mayor diversidad de papas consumidas durante período de abundancia que durante período de escasez.

- La papa y los cereales contribuyen significativamente a la ingesta de energía, proteína, hierro y zinc, en tanto la contribución de alimentos de origen animal a la dieta es bien baja.

- Las mujeres consumieron 2155 y 2173 Kcal / día, 49.72 y 56.22 g de proteína / día, 19.11 y 24.31 mg de hierro / día y 8.47 y 9.93 mg de zinc / día durante período de abundancia y escasez de papa respectivamente, encontrándose que la papa contribuye con el 43, 40, 22 y 30% de la ingesta total de energía, proteína, hierro y zinc, durante período de abundancia y con el 32, 26, 13 y 23% durante período de escasez.

- Los niños consumieron entre 616 y 684 Kcal / día, 14.7 y 17.9 g de proteína / día, 5.3 y 7.1 mg de hierro / día y 2.43 y 3.43 mg de zinc / día durante período de abundancia y escasez de papa respectivamente, encontrándose que la papa contribuye con el 36, 33, 19 y 25% de la ingesta total de energía, proteína, hierro y zinc, durante período de abundancia y con el 26, 21, 13 y 17% durante período de escasez.

- Si bien el porcentaje de adecuación de energía para mujeres y niños fue superior a 80% y el de proteínas sobrepasó el 100%, el 21 – 55% de las mujeres y niños, no cubrieron el 75% de sus recomendaciones de energía y proteínas.

- El porcentaje de adecuación de hierro y zinc en mujeres y niños fue menor al 50%, encontrándose que más del 70% de las mujeres y niños no cubrieron el 75% de las recomendaciones diarias de estos micronutrientes.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el análisis de nutrientes de las variedades nativas de papa provenientes de diversos ambientes y determinar si existe efecto del ambiente en la composición nutricional de tubérculo y si la interacción genotipo x ambiente es significativa.
- Se recomienda difundir el consumo de las variedades Runtus y Pocoya, que presentaron los mejores niveles de hierro, zinc, proteína y materia seca, a través de los programas de educación nutricional. Así mismo los niveles encontrados en estas variedades pueden servir de base para que el proyecto de biofortificación en papa se proyecte a desarrollar variedades de papa con niveles superiores a los encontrados en variedades que crecen en lugares donde la malnutrición es altamente prevalente.
- A fin de determinar la ingesta de papa según rango de edad del niño, estado fisiológico de la madre y según comunidades se recomienda definir el tamaño de muestra teniendo en cuenta tales consideraciones.
- Debido al elevado porcentaje de la población cuya ingesta de micronutrientes estuvo por debajo del 75% de sus requerimientos, se recomienda realizar intervenciones orientadas a incrementar estas ingestas a través del incremento en la variedad de alimentos consumidos (cultivo de hortalizas en invernaderos), de la biofortificación de los cultivos mas importantes en la zona como la papa, del incremento de la ingesta de alimentos de origen animal (crianza de animales menores: cuyes, conejos, pollos, para consumo), etc.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AOAC. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist, 15TH ED., Helrich, K., Ed.; AOAC: Arlington, VA. 1990

ANTHRO. División de nutrición. Centro para el Control de enfermedades (USA) en colaboración con Unidad de Nutrición / Organización Mundial de la Salud de Atlanta. 1990

AMARO, M. AND CAMARA, F. Iron availability: An updated review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 55(8): 597-606, 2004.

AUGUSTIN, J. Variations in the Nutritional Composition of Fresh Potatoes. *Journal of Food Science*. 40:1295-1299. 1975.

AYALA, G. Y VILCHEZ, W. Las Repercusiones de los Períodos Agrícolas y los Pisos Agroecológicos del Ande Peruano sobre el Consumo de Alimentos y Estado Nutricional de la Población. Empresa Científica Mundi. 1996.

BOUIS, H. Plant Breeding: A new tool for fighting micronutrient malnutrition. *Journal of Nutrition* 132(3): 491S-494S. Review. 2001.

BURTON, W., VAN ES A AND HARTMANS, K. The physics and physiology of storage. In: *The potato Crop. Second Edition*. Chapman & Hall. London, New York, Tokio, Melbourne. 1992

CASAÑAS, R., SUAREZ, P., RODRÍGUEZ, E., DARIAS, J., AND DIAZ, C. Mineral concentration in cultivars of potatoes. *Food Chemistry*. 83:247-253. 2003.

CASAÑAS, R., GONZALEZ, M., RODRÍGUEZ, E., MARRERO, A., AND DIAZ, C. Chemometric studies of chemical compounds in five cultivars of potatoes from Tenerife. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 50: 2076-2082. 2002.

CDC, National Center for Health Statistics, National Health and Nutrition Examination Survey. Health, United States (Table 70) 2002.

CHRISTIANSEN, J. Las papas amargas: fuente de proteínas y calorías en los Andes. Anales del primer congreso internacional de cultivos andinos, serie reuniones, cursos y conferencias N°178 UNSCH – IICA. Ayacucho – Perú. Pp 201 – 203. 1977.

CHRISTIANSEN, J. Las papas amargas: fuente de proteínas y calorías en los trópicos fríos de Sudamérica. Lima (Perú). Centro Internacional de la Papa (CIP). 13 p. CIP. N8. C5. 1976.

CHRISTIANSEN, J. 1967. El cultivo de la papa en el Perú. Lima (Peru). Ed. Juridica. 351p.

CREED-KANASHIRO H., LIRIA R., LOPEZ DE ROMAÑA D. Evaluación del consumo de plomo, calcio, hierro y zinc en alimentos por madres y niños en la Oroya Antigua. Informe Final. Instituto de Investigación Nutricional. Lima, Perú. 2005.

DARRELL, R. AND GLAHN, R. Micronutrient bioavailability techniques: Accuracy, problems and limitations. *Field Crops Research* 60: 93-113. 1999

DEWEY, K. AND BROWN, K. "Update on technical issues concerning Complementary Feeding of young children in developing countries and implications for intervention programs. The United Nations University. *Food and Nutrition Bulletin*.. 24 (1): 5-28. 2003.

ESTRADA, N. La Biodiversidad en el Mejoramiento Genético de la Papa. PROINPA/CID/CIP. La Paz Bolivia. 2000.

ENDES IV. 2002. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Demografía y Salud Familiar. INEI. Lima, Perú

FAO/OMS/UNU. Human energy requirements. Report of Joint FAO/WHO/UNU. Expert consultation. FAO Food and Nutrition Technical Papers. Series No 1. 2004.

FAO/WHO. Human vitamin and mineral requirements. Report of joint FAO/WHO. Expert consultation. Bangkok, Thailand. 2002.

FAIR WEATHER-TAIT, S. Studies on the availability of iron in potatoes. *British Journal of Nutrition*. 50: 15-23. 1983.

GIBSON, R. Zinc nutrition in developing countries. *Nutrition Research Reviews*. 7: 151 –173. 1994.

GRAHAM, M. A. “No somos iguales”: The effect of household economic standing on women,s energy intake in the Andes. *Social Science and Medicine*. 58: 2291 - 2300. 2004.

GRAHAM, M. A. Seasonal dietary stress in Peruvian children. *Journal of Pediatrics*. 49: 24 -27. 2003.

GUEVARA, A. Productos indígenas de la industrialización de la papa. El chuño y la moraya. *La Vida Agrícola* 22 (265). 1945.

HALLBERG, L. AND BJORN-RASMUSSEN, E. Measurement of iron absorption from meals contaminated with iron. *American Journal of Clinical Nutrition*. 34: 2801 – 2815. 1981.

HORTON, D. La Papa: Producción, comercialización y programas. Co-publicación del Centro Internacional de la Papa. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur. 1992.

HURRELL, R. F. Bioavailability of iron. *European Journal of Clinical Nutrition*. 51: Suppl. I, S4-S8. 1997.

HURTADO, C. La Alimentación en el Tahuantinsuyo. Instituto de Cultura Alimentaria Andina. Editorial San Marcos. Lima – Perú. 2000.

INEI. Perú: Compendio estadístico 2004. Instituto Nacional de Estadística e Informática.

INS – CENAN. Tendencias en el consumo de energía y nutrientes en el Perú. Informe Final. Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. 2004.

INS – CENAN. Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos en Niños de 12 a 35 meses y Mujeres en Edad Fértil. Informe Final. Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. 2003.

INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and aminoacids. Part 2: Protein and aminoacids. The National Academies Press Washington DC. . 2002.

LOPEZ DE ROMAÑA, G., GRAHAM, G., MADRID, S., AND MAC LEAN, W. Prolonged consumption of potato based diets by infants and small children. *Journal of Nutrition*. 111: 1430-1436. 1981.

LÓPEZ DE ROMAÑA G., DEL AGUILA R., SÁNCHEZ-GRIÑÁN M., LIRIA M., Y NOVARA J. Evaluación del efecto de la crisis económica en el gasto familiar en alimentos y estado nutricional de los niños en poblaciones urbanas de Lima, Piura, Cusco y Cajamarca. Instituto de Investigación Nutricional. Reporte Final, 1991.

MAMANI, M. El chuño, preparación, uso, almacenamiento. Lima (Peru). Instituto de Estudios Peruanos. pp. 227-239. 1978.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. Informe Nacional sobre Seguridad Alimentaria en el Perú. 1era ed. MINAG. 2002.

MONTES, C., SEGURA, L., MIRANDA, M., BARRIENTOS, M. Y LESCANO, G. Consumo de alimentos en el Perú 1990 – 1995. Asociación Benéfica PRISMA. Primera Edición. 1997.

PRASSED, A. Zinc deficiency in women, infants and children. *Journal of the American College of Nutrition*. 15: 113-120. 1996

ROSADO, J. Deficiencia de zinc y sus implicaciones funcionales. *Salud publica de México*. 40: 181-188. 1998.

RUEL, M. 2001. Can food based strategies help reduce vitamin A and iron deficiencies? A review of recent evidence. International Food Policy Research Institute. Washington, D. C.

SAS/STAT software. Institute Inc. OnlineDoc®, Version 8.2, Cary, NC: SAS Institute Inc. 1. 1999.

SOTELO, A., CONTRERAS, E., SOUSA, H., AND HERNANDEZ., V. Nutrient composition and toxic factor content of four wild species of Mexican Potato. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 46: 1355 – 1358. 1998.

SPSS. Release 11.0.01. Standard version. Copyright SPSS Inc. 2001

TOMA, R., AUGUSTIN, J., SHAW, R., TRUE, R., AND HOGAN, J. Proximate composition of freshly harvested and stores potatoes (*Solanum tuberosum*). *Journal of the Food Science*. 43: 1702 – 1704. 1978.

TOMA, R., AUGUSTIN, J., ORR, P., TRUE, R., HOGAN, J., AND SHAWN, R.. Changes in the nutrient composition of potatoes during home preparation. I. Proximate composition. *American Potato Journal*. 55:639-45. 1978a

TOMA, R., AUGUSTIN, J., SHAWN, R., TRUE, R., AND HOGAN, L. Proximate composition of freshly harvested and stored potatoes. *Journal of Food Science*. 43: 1702-1704. 1978b.

TRUE, R., HOGAN, J., AUGUSTIN, J., JOHNSON, S., TEITZEL, C., TOMA, R., AND ORR, P. Changes in the Nutrient Composition of Potatoes during Home Preparation: III. Minerals. *American Potato Journal*. 56:339-350. 1979.

TRUE, R., HOGAN, J., AUGUSTIN, J., JOHNSON, S., TEITZEL, C., TOMA, R., AND SHAW, R. Mineral Composition of freshly harvested potatoes. *American Potato Journal*. 55:511-519. 1978.

VASQUEZ, V. 1989. Mejoramiento Genético de la Papa. AMARU Editores. Lima-Perú

WARMAN, P AND HAVARD, K. Yield, vitamin and mineral contents of organically and conventionally grown potatoes and sweet corn. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 68: 207-216. 1998.

WEAVER, M., TIMM, H., NONAKA, M., SAYRE, R. N., AND WHITEN AND, L. Potato composition. III. Tissue selection and its effect on total nitrogen, free aminoacid nitrogen and enzyme activity (polyphenolase, monophenolase, peroxidase and catalase). *American Potato Journal*. 55: 319-331. 1978.

WELCH, R. AND GRAHAM, R. A new paradigm for world agriculture: meeting human needs. Productive, sustainable, nutritious. *Field Crops Research*. 60:1-10. 1999.

WOOLFE, J. The Potato in the Human Diet. Cambridge University Press. 1987.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. National strategies for overcoming micronutrient malnutrition. Document A 4513. Geneva: World Health Organization. 1992.

YAMAGUCHI, M., PERDUE, J., AND MACGILLIVRAY, J. Nutrient composition of "White Rose" potatoes during growth and after storage. *American Potato Journal*., 37-73. 1960.

ZAVALETA, A., CABEZAS, C., CHANG, O., BAIIOCHI, N. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Lima (Perú). Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud (INS). 7 ed. 86p. 1996.

ZIELER E. Y FIELER, JR L. Conocimientos actuales sobre nutrición. Séptima edición. Publicación Científica No 565. Organización Panamericana de la Salud. 1997. 118 pp.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Fotos de las variedades harinosas

Foto 1. Ajo sulltu o Ajo suyto



Foto 2. Allga palta o Algay palta



Foto 3. Ayrampo



Foto 4. Pasma o Pasña



Foto 5. Peruanita



Foto 6. Pocoya o Yana puqya



Foto 7. Puca huayro o Puca wayru



Foto 8. Runtus



Foto 9. Sirina



Foto 10. Sortiguillas



Anexo 2. Foto del almacenamiento



Anexo 3. Fotos de la preparación de chuño

Foto 1. Extendido del chuño



Foto 2. Pisado de chuño



Foto 3. Chuño en remojo



Anexo 4: Formulario de Datos generales y Morbilidad

Código de zona (1=Libertadores; 2=Dos de Mayo; 3=Villa Hermosa; 4=Pucará; 5=Pongos; 6=Ayato)

Código de encuestadora y familia

Epoca : 1 Abundancia : 2 Escasez

Niño (1= Índice; 6= Hermano)

Día

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Familia _____
 Encuestadora _____

| | Primer día de la encuesta | | | | | | | Segundo día de la encuesta | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------|---|---|---|---|---|---|--|
| Fecha de encuesta | | | | | | | | | | | | | | | |
| Día de la Semana (marcar) | L | M | M | J | V | S | D | L | M | M | J | V | S | D | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
| Hora de Inicio | | | | : | | | | | | | : | | | |
| Hora de Término | | | | : | | | | | | | : | | | |
| Total Horas de Observación | | | | : | | | | | | | : | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Calibración | | | | | | | | | | | | | | |
| Balanza Grande | | | | | | | | | | | | | | |
| Balanza Chica | | | | | | | | | | | | | | |

| MORBILIDAD: | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1. Registrar la temperatura | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Durante el día de observación el niño ha presentado (1=si; 2=no) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Moco | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vómitos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Cuántas deposiciones hizo el niño durante el período de observación? | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. ¿Cuántas deposiciones fueron líquidas? | | | | | | | | | | | | | | | | |

COMENTARIOS: _____

Anexo 5. Formulario de Antropometría

Código de encuestadora y familia
 Fecha (día/mes/año)
 Epoca: 1 Abundancia; 2 Escasez

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

FAMILIA _____

| | | |
|------------------|---------------------|---------------------|
| Años > 3 años | Meses < 36 meses | 1 Hombre 2 Mujer |
|------------------|---------------------|---------------------|

| No. Orden | Miembro de la Familia | Fecha Nacimiento | | Edad | | Sexo | Peso (Kg) | Talla (cm) | Grasa Corporal (%) | Agua corporal (%) |
|-----------|-----------------------|------------------|-------|-------|--------|------|-----------|------------|--------------------|-------------------|
| | | (día) | (mes) | (año) | (años) | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | |

Observaciones / comentarios:

Anexo 6. Formulario de Composición Familiar

Código de encuestadora

Fecha (día/mes/año)

Época: 1 Abundancia; 2 Escasez

FAMILIA

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

- 0 Niño
- 1 Padre
- 2 Madre
- 3 Hermana(o)
- 4 Tía(o)
- 5 Abuela(o)
- 6 Otro familiar
- 7 Otro no familiar

- 1 Gestante 1° Trimestre
- 2 Gestante 2° Trimestre
- 3 Gestante 3° Trimestre
- 4 Mujer que da de lactar <5m
- 5 Mujer que da de lactar 6-11m
- 6 Mujer que da de lactar >12m
- 7 Mujer gestante y lactante
- 8 No corresponde

- 1 Sí
- 2 No
- 3 Está de viaje

- 1 Agricultura
 - 2 Pastor(a)
 - 3 Obrero
 - 4 Empleado
 - 5 Profesor(a)
 - 6 Comerciante
 - 7 Artesanía
 - 8 Independiente
 - 77 No corresponde
 - 88 No sabe/no responde
 - 99 No corresponde
- Registrar más de uno si es necesario

- 1 Sí
- 2 No
- 3 No corresponde

| Orden | Miembro de la familia | Relación Con niño | Estado Fisiológico | Vive en la casa | Grado Instrucción (años estudio) | Actividad laboral | ¿Está trabajando actualmente? |
|-------|-----------------------|-------------------|--------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |

Observaciones / comentarios:

Anexo 8. Consumo Individual de alimentos durante el día

Madre: _____

Código de encuestadora y familia

Fecha (día/mes/año)

Éboca: 1 Abundancia; 2 Escasez

Día (1: Primer día; 2: Segundo día)

1= Madre; 2= Niño

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | | | | |
|---------------|---------------------------------|---------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 1 Desayuno | 1 Agua, infusión, suero | 5 Puré | 9 Guiso/fritura | 13 Fruta entera-natural-jugo |
| 2 Almuerzo | 2 Refresco, gaseosa | 6 Papa cocida | 10 Arroz - fideos | 14 Pan, galletas, biscocho, cancha |
| 3 Comida | 3 Leche sola c/cereal-mazamorra | 7 Papa frita | 11 Alimento sancachado | 15 Queso, jamón |
| 4 Entrecomida | 4 Mazamorra - cereal sin leche | 8 Caldo, sopa | 12 Verdura entera-natural-jugo | 16 Dulces |
| | | 17 Leche | 77 Otro (especificar) | |

| Nº Orden | 1: Observación | 2: Recordatori | Forma Presentac. | Hora de Inicio | Receta | Alimento | Tara (g) | Tara Receta ó alimento (g) | Peso Porción ó alimento (g) | Tara (g) | Tara + desperdicio (g) | Peso desperdicio (g) |
|----------|----------------|----------------|------------------|----------------|--------|----------|----------|----------------------------|-----------------------------|----------|------------------------|----------------------|
| | | | | | Receta | Alimento | Tara (g) | Tara Receta ó alimento (g) | Peso Porción ó alimento (g) | Tara (g) | Tara + desperdicio (g) | Peso desperdicio (g) |
| | | | | | Código | Código | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: _____

Anexo 9. Consumo Individual de alimentos durante el día

Niño: _____

Fecha Nacimiento:

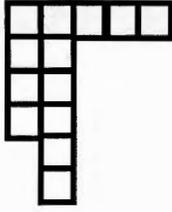
Código de encuestadora y familia

Fecha (día/mes/año)

Fboca: 1 Abundancia; 2 Escasez

Día (1: Primer día; 2: Segundo día)

1= Madre; 2= Niño Índice; 6= Otro niño



| | | | | | |
|---|-------------|---------------------------------|---------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Desayuno | 1 Agua, infusión, suero | 5 Puré | 9 Guiso/fritura | 13 Fruta entera-natural-jugo |
| 2 | Almuerzo | 2 Refresco, gaseosa | 6 Papa cocida | 10 Arroz - fideos | 14 Pan, galletas, biscocho, cancha |
| 3 | Comida | 3 Leche sola c/cereal-mazamorra | 7 Papa frita | 11 Alimento sancochado | 15 Queso, jamón |
| 4 | Entrecomida | 4 Mazamorra - cereal sin leche | 8 Caldo, sopa | 12 Verdura entera-natural-jugo | 16 Dulces |
| | | | 17 Leche | 77 Otro (especificar) | |

| No Orden | Tipo Comida | 1: Observación | 2: Recordatorio | Forma Presentac. | Hora de Inicio | Receta | | Alimento | | Tara (g) | Tara Receta ó alimento (g) | Peso Porción ó alimento (g) | Tara (g) | Tara + desperdicio (g) | Peso desperdicio (g) | |
|----------|-------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|--------|--------|----------|--------|----------|----------------------------|-----------------------------|----------|------------------------|----------------------|--|
| | | | | | | Código | Código | Código | Código | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: _____

Código de encuestadora y familia

Fecha (día/mes/año)

Época: 1 Abundancia; 2 Escasez

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Anexo 10. Encuesta socioeconómica

Características de la madre:

1. Nombre de la madre: _____

2. Fecha de Nacimiento 2

3. Edad 3

4. Estado civil de la madre 4

1= Casada o conviviente; 2= Casada pero esposo ausente por trabajo/de viaje;

3= Madre soltera; 4= Viuda; 5= Divorciada; 77= Otro (especificar)

5. ¿Cuántos hermanos y hermanas tiene el niño? Si no tiene hermanos va 00 5

6. ¿Dónde nació la madre? 6

1= Ciudad costa; 2= Costa rural; 3= Ciudad Sierra; 40= Sierra rural;

5= Ciudad Selva; 6= Selva rural

6a. Especificar dónde nació la madre 6a

6b. ¿Hace cuánto tiempo vive (la madre) en la zona: 6b

Atlatos, Pongos, Dos de Mayo, Libertadores, Ataya ó Pucará? En años

6c. Especificar el año 6c

CARACTERISITICAS DEL HOGAR (observar y colocar la que más predomina en la primera línea)

7. Material de las paredes de las paredes de la vivienda 7

7a. 1= Adobe; 2= Tapial; 3= Piedra; 4= Noble; 77= Otro (especificar) 7a

8. Material del piso de la vivienda 8

8a. 1= Tierra; 2= Madera; 3= Cemento; 77= Otro (esp) 8a

Material de techo/cielo raso de la vivienda

9a. Techo: 1= Calamina; 2= Teja; 3= Paja (ichu); 4= Noble; 9a1

77= Otro (especificar) 9a2

10b. Cielo raso: 1= Costal; 2= Plástico; 3= Cartón; 4= Madera; 5= No tiene 10b1

77= Otro (especificar) 10b2

11.1. ¿Es casa propia o alquilada?

1= Propia; 2= alquilada; 3= casa de parientes; 77= Otro(especificar) 11

12. ¿Tiene luz eléctrica? 1= Sí; 2= No (pase a 8ª.) 12

12a. ¿Cómo se ilumina? 12a

= Vela; 2= Mechero; 3= Lámpara; 77= Otro(especificar)

3. ¿Cómo recibe el agua? (Tipo de suministro de agua)

13

= Red pública intradomiliaria; 2= Pilón/caño fuera de casa; 3= Río; 4= Pozo/puquial;

7= Otro(especificar)

4. ¿Tiene conexión de desagüe?

14

= Sí, dentro de la casa; 2= Sí, pero fuera de la casa; 3= No, todavía no hay en la zona (pase a 14a)

4a. ¿Dónde hacen sus deposiciones: los niños?

= Campo abierto; 2= Cerca de casa; 3= Dentro de casa; 4= Bacín;

Niños 14a

= Letrina; 77= Otro(especificar)

Adultos 14b

5. ¿Qué tipo de combustible utiliza para cocinar? 1= Leña, 2= Kerosene;

15

= Excremento de animales; 4= Champa; 5= Gas; 77= Otro(especificar)

15a

6. Número de personas que viven/duermen en la vivienda

16

7. Número de habitaciones en la vivienda

17

8. Número de cuartos utilizados para dormir

18

9. Participa en algún programa social? 1= Sí; 2=No

Vaso de Leche 19a

Comedor Popular 19b

Comedor Infantil 19c

Papilla pre-escolar 19d

Desayuno escolar 20d

Alimentos donados 19e

Wawa wasi 19f

Otro(especificar) _____ 19g

10. ¿Cada cuánto tiempo recibe o participa en los programas?

= Diaria; 2= Semanal; 3= Quincenal; 4= Mensual; 5= Bimestral;

Vaso de Leche 20a

= Trimestral; 7= Semestral; 8= Anual; 9= No corresponde

Comedor Popular 20b

Comedor Infantil 20c

Papilla pre-escolar 20d

Desayuno escolar 20d

Alimentos donados 20e

Wawa wasi 20f

Otro(especificar) _____ 20g

Observaciones:

21. ¿Dónde nació el niño/a? 21

1= Hospital; 2= IPSS; 3= Clínica; 4= Centro de Salud/Posta; 5= Casa; 77= Otro (especificar) _____

22. ¿En la actualidad está dándole pecho a su niño? 1= Sí; 2= No (Pase a 15ª) 22

22a. Si la respuesta es no: Hasta qué edad lactó? (edad en meses) 22a

23. ¿A qué edad le dio su primera comida al niño? 23

23a. Cuál fue su primera comida: _____

23a

24. ¿EL bebé está vacunado? 1= Sí; 2= No 24

¿Me podría mostrar el carnet de crecimiento del bebé?

Tomar nota del número de dosis de las vacunas que recibió el niño; en caso de

no haberla recibido colocar 0

dosis

BCG 24ª

Polio 24b

DPT 24c

Sarampión 24d

Vitamina A 24e

Tomar nota del:

25. Peso al nacer 25

26. Talla al nacer 26

Anexo 11. Media del consumo de papa nativa, mejorada, chuño y total (g/día) en mujeres según estado fisiológico y por época de estudio

| Estado fisiológico | N | Media | DE | IC 95% | | Media | DE | IC 95% | | Media | DE | IC 95% | | IC 95% | | | |
|---------------------|----|--------|--------|----------------------|--------|--------|--------|--------------------|--------|-------|--------|--------------|--------|--------|--------|-------------------|---------|
| | | | | Mín | Máx | | | Mín | Máx | | | Mín | Máx | Mín | Máx | | |
| Abundancia | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Papa mejorada | | | | Papa nativa | | | | Chuño | | | | Papa total | |
| Gestante | 2 | 100.50 | 95.46 | -335.47 | 536.47 | 895.00 | 888.13 | 221.69 | 459.03 | 0.00 | 0.00 | -435.97 | 435.97 | 995.50 | 792.67 | 240.77 | 1750.23 |
| Lactante < 12 meses | 19 | 335.26 | 270.29 | 184.94 | 490.62 | 430.68 | 497.15 | 77.72 | 299.87 | 2.58 | 8.16 | -145.15 | 160.52 | 768.53 | 445.28 | 526.75 | 1069.60 |
| Lactante > 12 meses | 42 | 261.19 | 282.46 | 169.59 | 372.30 | 620.71 | 579.81 | 51.54 | 489.55 | 9.17 | 55.53 | -94.24 | 108.47 | 891.07 | 581.47 | 691.36 | 1046.58 |
| MEF | 13 | 312.08 | 337.81 | 97.49 | 481.43 | 405.69 | 353.41 | 97.62 | 342.27 | 0.00 | 0.00 | -194.56 | 189.38 | 717.77 | 429.54 | 478.92 | 1163.28 |
| Total | 76 | 284.18 | 285.52 | 181.70 | 369.30 | 543.64 | 535.49 | 476.36 | 663.97 | 5.71 | 41.44 | -90.93 | 96.68 | 833.54 | 525.61 | 686.57 | 1010.51 |
| Escasez | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Papa mejorada | | | | Papa nativa | | | | Chuño | | | | Papa total | |
| Gestante | 4 | 311.75 | 254.36 | 3.47 | 620.03 | 13.00 | 26.00 | -295.28 | 321.28 | 26.50 | 30.77 | -281.78 | 334.78 | 351.25 | 240.73 | -182.43 | 884.93 |
| Lactante < 12 meses | 25 | 420.88 | 411.84 | 329.16 | 596.41 | 158.12 | 454.98 | -14.87 | 252.39 | 27.04 | 73.84 | -110.66 | 156.60 | 606.04 | 643.81 | 369.74 | 839.28 |
| Lactante > 12 meses | 40 | 480.80 | 392.28 | 408.73 | 623.72 | 154.58 | 266.30 | 32.99 | 247.98 | 44.88 | 125.59 | -75.18 | 139.82 | 680.25 | 469.66 | 501.39 | 876.67 |
| MEF | 8 | 381.50 | 307.61 | 144.15 | 598.34 | 331.88 | 597.63 | 102.87 | 557.06 | 27.88 | 53.52 | -196.10 | 258.09 | 741.25 | 453.78 | 332.83 | 1131.57 |
| Total | 77 | 442.25 | 382.12 | 353.76 | 530.21 | 166.79 | 372.70 | 80.08 | 256.54 | 36.36 | 100.98 | -60.38 | 116.07 | 645.40 | 521.54 | 485.80 | 790.49 |

Anexo 12. Media del consumo de papa nativa, mejorada, chuño y total (g / día) en niños según rango de edad y por época de estudio

| Rango de edad | N | Media | DE | IC 95% | | Media | DE | IC 95% | | Media | DE | IC 95% | | IC 95% | | | |
|-------------------|----|----------------------|--------|---------|--------|--------------------|--------|---------|--------|--------------|-------|---------|--------|-------------------|--------|---------|--------|
| | | | | Mín | Máx | | | Mín | Máx | | | Mín | Máx | Mín | Máx | | |
| Abundancia | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Papa mejorada | | | | Papa nativa | | | | Chuño | | | | Papa total | | | |
| < o = 8 meses | 5 | 2.20 | 3.49 | -116.84 | 119.28 | 24.00 | 42.90 | -78.06 | 158.06 | 0.00 | 0.00 | -118.06 | 118.06 | 26.20 | 41.48 | -158.21 | 240.66 |
| 9 a 11 meses | 12 | 17.33 | 23.10 | -61.73 | 92.84 | 13.42 | 25.02 | -64.23 | 90.34 | 0.00 | 0.00 | -77.29 | 77.29 | 30.75 | 44.39 | -101.95 | 159.17 |
| 12 a 23 meses | 33 | 72.27 | 90.21 | 24.20 | 114.55 | 146.06 | 153.87 | 91.28 | 181.64 | 0.58 | 2.33 | -44.61 | 45.74 | 218.91 | 161.01 | 130.08 | 282.72 |
| > o = 24 meses | 25 | 92.80 | 113.23 | 66.70 | 167.47 | 204.84 | 200.53 | 151.31 | 252.08 | 0.40 | 1.50 | -50.02 | 50.75 | 298.04 | 215.35 | 234.03 | 404.26 |
| Total | 75 | 65.65 | 93.15 | 24.04 | 91.75 | 136.29 | 168.53 | 72.21 | 139.91 | 0.39 | 1.77 | -33.59 | 34.12 | 202.33 | 191.64 | 107.03 | 221.40 |
| Escasez | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Papa mejorada | | | | Papa nativa | | | | Chuño | | | | Papa total | | | |
| < o = 8 meses | 4 | 2.00 | 4.00 | -120.87 | 123.54 | 0.00 | 0.00 | -122.20 | 122.20 | 0.00 | 0.00 | -122.20 | 122.20 | 2.00 | 4.00 | -205.10 | 207.77 |
| 9 a 11 meses | 12 | 46.33 | 81.23 | -47.22 | 113.42 | 7.92 | 27.42 | -75.57 | 85.07 | 0.00 | 0.00 | -80.32 | 80.32 | 54.25 | 80.93 | -97.83 | 173.53 |
| 12 a 23 meses | 32 | 75.81 | 91.96 | 40.98 | 126.52 | 39.56 | 95.18 | -1.85 | 83.69 | 14.19 | 38.13 | -31.31 | 54.23 | 129.56 | 125.71 | 63.87 | 208.37 |
| > o = 24 meses | 30 | 158.13 | 193.24 | 143.06 | 251.48 | 100.00 | 252.90 | 24.23 | 132.65 | 10.93 | 25.13 | -32.31 | 76.11 | 269.07 | 306.42 | 206.03 | 389.18 |
| Total | 78 | 99.15 | 144.63 | 58.60 | 126.96 | 55.91 | 170.97 | 2.81 | 71.18 | 10.03 | 29.18 | -24.17 | 44.19 | 165.09 | 225.15 | 82.04 | 197.52 |

Anexo 13. Mediana de la ingesta de energía, proteína, hierro y zinc por mujeres según estado fisiológico

| | Energía (Kcal / día) | | | | Proteína (g / día) | | | | Hierro (mg / día) | | | | Zinc (mg / día) | | | |
|-------------------------------|----------------------|---------|---------|---------|--------------------|---------|---------|---------|-------------------|---------|---------|---------|-----------------|---------|---------|---------|
| | Abundancia | | Escasez | | Abundancia | | Escasez | | Abundancia | | Escasez | | Abundancia | | Escasez | |
| | N | Mediana | N | Mediana | N | Mediana | N | Mediana | N | Mediana | N | Mediana | N | Mediana | N | Mediana |
| Gestantes | 2 | 2299.50 | 4 | 1925.50 | 2 | 63.74 | 4 | 51.03 | 2 | 19.36 | 4 | 26.82 | 2 | 7.42 | 4 | 12.13 |
| Mujer lactante < 12 meses | 19 | 2046.00 | 25 | 1896.00 | 19 | 45.26 | 25 | 44.58 | 19 | 17.99 | 25 | 21.12 | 19 | 7.62 | 25 | 9.02 |
| Mujer lactante > o = 12 meses | 42 | 2017.00 | 40 | 2124.00 | 42 | 45.57 | 40 | 48.20 | 42 | 12.85 | 40 | 18.55 | 42 | 7.45 | 40 | 9.24 |
| MEF | 13 | 2150.00 | 8 | 2470.00 | 13 | 49.85 | 8 | 52.27 | 13 | 18.41 | 8 | 20.47 | 13 | 9.16 | 8 | 8.97 |
| Total | 76 | 2038.00 | 77 | 2089.00 | 76 | 46.96 | 77 | 48.27 | 76 | 16.73 | 77 | 19.60 | 76 | 7.67 | 77 | 9.23 |

Anexo 14. Porcentaje de mujeres con un consumo menor al 75% de sus recomendaciones de energía, proteína, hierro y zinc

| Período | Energía | Proteína | Hierro | Zinc |
|------------|---------|----------|--------|------|
| Abundancia | 30 | 31 | 97 | 57 |
| Escasez | 48 | 36 | 93 | 49 |

Anexo 15. Mediana de la ingesta de energía, proteína, hierro y zinc en niños entre 12 y 35 meses de edad.

| Período | N | Energía Kcal / día | Proteína g / día | Hierro mg /día | Zinc mg /día |
|------------|----|-----------------------|---------------------|-------------------|-----------------|
| Abundancia | 58 | 600.50 | 12.05 | 4.35 | 2.14 |
| Escasez | 62 | 669.00 | 14.04 | 5.59 | 2.70 |

Anexo 16. Porcentaje de niños con un consumo menor al 75% de sus recomendaciones de energía, proteína, hierro y zinc

| Período | Energía | Proteína | Hierro | Zinc |
|------------|---------|----------|--------|------|
| Abundancia | 56 | 21 | 84 | 93 |
| Escasez | 44 | 23 | 74 | 83 |

X. RESUMEN GENERAL

En la primera parte de este estudio, se determinó el contenido de energía, proteínas, hierro y zinc en tubérculos crudos y cocidos de 12 de las variedades más importantes en términos de abundancia en Huancavelica y también se determinó el efecto del almacenamiento en el contenido de los mismos.

Asimismo se determinó el contenido de energía, proteínas, hierro y zinc en tubérculos de variedades amargas antes y después del procesamiento de chuño.

No se encontraron diferencias significativas en el contenido de energía, proteína, hierro y zinc entre tubérculos crudos y cocidos. En la tabla 1 se muestra un resumen del contenido de los nutrientes evaluados en las 12 variedades.

Tabla 52. Contenido de energía, proteína, hierro y zinc (en base fresca) en variedades nativas de Huancavelica

| Variedad | Energía (Kcal / 100g) | Proteína (g / 100 g) | Hierro (mg / 100 g) | Zinc (mg / 100 g) |
|--------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|
| Ajo sulltu | 123.17 ± 10.42 | 2.62 ± 0.27 | 0.52 ± 0.06 | 0.28 ± 0.02 |
| Allga palta | 109.67 ± 6.25 | 2.02 ± 0.18 | 0.28 ± 0.03 | 0.35 ± 0.05 |
| Ayrampo | 118.17 ± 13.73 | 2.51 ± 0.12 | 0.63 ± 0.15 | 0.43 ± 0.09 |
| Gorimarquina | 96.33 ± 3.08 | 2.44 ± 0.17 | 0.47 ± 0.04 | 0.28 ± 0.02 |
| Pasna | 121.00 ± 8.22 | 2.87 ± 0.13 | 0.72 ± 0.07 | 0.38 ± 0.06 |
| Peruanita | 118.50 ± 2.43 | 2.30 ± 0.18 | 0.43 ± 0.03 | 0.34 ± 0.02 |
| Poccyá | 108.83 ± 7.28 | 2.84 ± 0.24 | 0.57 ± 0.04 | 0.41 ± 0.02 |
| Puca Huayro | 111.33 ± 5.85 | 2.23 ± 0.11 | 0.57 ± 0.02 | 0.32 ± 0.02 |
| Retipa Sisan | 118.67 ± 7.69 | 2.41 ± 0.19 | 0.56 ± 0.05 | 0.33 ± 0.02 |
| Runtus | 103.50 ± 6.69 | 2.95 ± 0.26 | 0.60 ± 0.05 | 0.34 ± 0.01 |
| Sirina | 112.67 ± 9.46 | 2.56 ± 0.20 | 0.54 ± 0.03 | 0.41 ± 0.04 |
| Sortiguillas | 111.17 ± 5.12 | 1.76 ± 0.12 | 0.26 ± 0.04 | 0.31 ± 0.05 |

Se encontraron diferencias significativas en el contenido de energía y hierro durante el almacenamiento pero no en el contenido de proteínas y zinc. En el caso

de la energía las diferencias dependen de la variedad y en el caso de hierro se encontró que el almacenamiento produjo una pérdida promedio menor al 10%.

El procesamiento de chuño disminuyó significativamente el contenido de proteínas y zinc de los tubérculos. En tanto solo una de las variedades disminuyó significativamente su contenido de hierro después del procesamiento de chuño.

En la segunda parte de este estudio se determinó la ingesta de papa y la ingesta total diaria de energía, proteínas, hierro y zinc y proveniente de papa en niños entre 6 y 36 meses y mujeres, durante período de abundancia y escasez de papa. En base a estos resultados se determinó el aporte de la papa a la ingesta total de nutrientes y el porcentaje de las recomendaciones diarias de energía y nutrientes que es cubierto por la ingesta total y la ingesta de papa.

El consumo de papa fue elevado: 839 y 645 g/día en mujeres y 202 y 165 g/día en niños durante período de abundancia y escasez de papa, respectivamente.

Las mujeres consumieron 2155 y 2173 Kcal / día, 49.72 y 56.22 g de proteína / día, 19.11 y 24.31 mg de hierro / día y 8.47 y 9.93 mg de zinc / día durante período de abundancia y escasez de papa respectivamente, encontrándose que la papa contribuyó con el 43, 40, 22 y 30% de la ingesta total de energía, proteína, hierro y zinc, durante período de abundancia y con el 32, 26, 13 y 23% durante período de escasez.

Los niños consumieron entre 616 y 684 Kcal / día, 14.7 y 17.9 g de proteína / día, 5.3 y 7.1 mg de hierro / día y 2.43 y 3.43 mg de zinc / día durante período de abundancia y escasez de papa respectivamente, encontrándose que la papa contribuyó con el 36, 33, 19 y 25% de la ingesta total de energía, proteína, hierro y zinc, durante período de abundancia y con el 26, 21, 13 y 17% durante período de escasez.

Alrededor del 30, 31, 95 y 40% de las mujeres y del 44, 21, 74 y 30% de los niños no cubrieron el 75% de sus recomendaciones de energía, proteína, hierro y zinc, respectivamente.