



**PROYECTO FINAL DE CARRERA  
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DISEÑO DE UN ALIMENTO CON ALTO VALOR  
NUTRICIONAL A BAJO COSTO**

**Autores: Valeria Luna  
Mercedes De Elizalde  
Esteban Bendersky**

**Tutor: Ing. Francisco Redelico**

**2012**



## Resumen Ejecutivo

El hecho de que el hambre sea un problema corriente en la Argentina no es algo novedoso. Tampoco lo es la falta de soluciones a este mal que aqueja a más de 9 millones de niños en la Argentina según datos de la FAO<sup>1</sup>. Habida cuenta de esta situación y de detalles adicionales que nos permitieron aumentar considerablemente nuestro conocimiento de los diferentes tipos de desnutrición y dónde se ven más frecuentemente, nos vimos en la oportunidad de generar un producto que no solamente tenga una finalidad de generar ganancias económicas a quien lo fabrique sino que también pueda ayudar a que al menos parte de estos niños tengan una mejor calidad de vida.

El producto que diseñamos es un puré de papas con un alto valor nutricional, y que tiene como principal objetivo poder satisfacer la mayor cantidad de nutrientes y vitaminas de la dieta de niños de entre 1 y 3 años de edad. A su vez, su costo de producción es bajo con lo que puede ser comercializado en comedores escolares y así alcanzar de forma eficaz las poblaciones más comprometidas. Para conseguir que ambas características (alto valor nutricional a un bajo costo) coexistan en un mismo producto tuvimos que investigar qué formulación era la más adecuada, manteniendo un balance de aporte nutritivo versus costo de incorporarlo razonable. Finalmente, pudimos establecer una mezcla ideal respetando estas premisas.

Adicionalmente al diseño del producto, se efectuó un análisis exhaustivo del mercado actual, tanto en lo que respecta a la cuantificación de la demanda como así de la competencia existente y su propuesta de valor actual para poder complementar la misma y capturar un mercado aún no del todo explotado. También nos interiorizamos en la forma de comercialización de este tipo de productos (compra por licitación), su distribución a los comedores, y finalmente definimos los procesos productivos y con ellos los costos asociados a la producción del alimento.

Finalmente, obtuvimos un producto que cumple con un cuarto de los requerimientos nutricionales diarios para niños de entre 1 y 3 años, a un bajo costo, y con una estructura productiva capaz de realizar este trabajo y simultáneamente obtener al primer año de actividad un margen bruto cercano al millón de pesos.

---

<sup>1</sup> [http://aktuaya.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=490](http://aktuaya.org/index.php?option=com_content&view=article&id=490)



## Executive Summary

The fact that hunger is a constant problem in Argentina is no new at all. Neither is so the lack of solutions to this dilemma, which affects more than 9 million children in Argentina according to FAO<sup>2</sup>. Given this situation, and further details that allowed us to substantially increase our knowledge about different malnutrition types and where they exist more frequently, we found the opportunity to create a product with the objective of not only generating an economic profit but also helping at least some of these children improve their quality of life.

The product we designed consists of a high nutritional value potato puree, which mainly aims to satisfy most of the nutritional needs of children from 1 to 3 years old. Moreover, its production costs are low in order to allow it to be consumed in school's diners and thus effectively reach the most compromised populations. To fulfil both characteristics (high nutritional value and a low cost) in a same product, we investigated which was the optimal formula, keeping a right balance between its nutritional attributes and a reasonable cost to incorporate that specific feature. Finally, we were able to establish an ideal mix while respecting these premises.

Additionally to the product's design, we carried on a thorough analysis of the current market, both in relation to the demand's quantification but also on the existing competence and their value proposition, in order to complement it and capture a not fully exploited market. We also interiorized ourselves in how these products are commercialized (which is through tenders), its physical distribution to the diners, and even defined the productive processes necessary to produce it and the associated production costs.

Finally, we obtained a product which fulfils a quarter of the daily nutritional requirements (or recommended dietary allowances) for children between 1 and 3 years old, at a low cost, and with a productive structure capable of carrying on this job and simultaneously getting a gross margin of 1 million pesos on the first year of activity.

---

<sup>2</sup> [http://aktuaya.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=490](http://aktuaya.org/index.php?option=com_content&view=article&id=490)



## Contenido

I. INTRODUCCION.....	1
OBJETIVO.....	1
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	6
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO SOLUCIÓN .....	13
BRIEF DE PRODUCTO.....	13
II. ESTUDIO DE MERCADO.....	17
TARGET.....	17
CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL.....	17
MAPA DE JUGADORES.....	22
ANÁLISIS FODA.....	28
COMERCIALIZACIÓN.....	28
III. PRODUCT RESEARCH & DEVELOPMENT .....	31
ANÁLISIS DE INSUMOS .....	31
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	38
DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO .....	53
DETERMINACIÓN DEL PACKAGING .....	53
MERCADO DE PROVEEDORES .....	54
IV. PROCESOS.....	61
DEFINICIÓN PROCESO PRODUCTIVO .....	61
BALANCE DE LÍNEA.....	64
ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN FÍSICA .....	67
V. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO .....	69
DESCRIPCIÓN COSTOS FIJOS Y VARIABLES.....	69
DEFINICIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.....	70
VI. CONCLUSIONES.....	73



## **I. INTRODUCCION**

### **OBJETIVO**

El objetivo de este proyecto es el diseño de una solución para la problemática de la crisis nutricional que atraviesan los niños en los estratos más bajos del país. Para ello, es preciso lograr entender cuál es la situación nutricional actual, cuáles son los principales requerimientos o las principales deficiencias en los niños en términos de alimentación.

La sociedad argentina se encuentra en plena transición nutricional con cambios paulatinos pero consistentes en los distintos ámbitos desde el educacional, el económico, el demográfico, el epidemiológico, el nutricional y de cuidado infantil. Estos cambios se encuentran íntimamente interrelacionados y se deben entender como un proceso global en el que cada ámbito del cambio es un componente del sistema al que se debe tratar y analizar de forma integrada.

Esto implica que se deben reevaluar los patrones de alimentación para que los mismos se ajusten a los cambios en las necesidades nutricionales promedio de la población y su relación con la desnutrición aguda y con enfermedades nutricionales como el retraso crónico del crecimiento, la obesidad y las carencias de nutrientes específicos. Es esencial el entendimiento profundo del proceso transicional por el que está pasando la sociedad para adecuar en tiempo y forma la alimentación y los programas nutricionales destinados a la población de bajos recursos en el interior del país. Para establecer los aspectos clave de la transición a los que debemos poner foco, se debe analizar en forma general, el estado de cada uno de los ámbitos mencionados anteriormente.

En el ámbito demográfico nacional, nos encontramos frente a dos fenómenos que se viven en forma simultánea. Por un lado, existe un moderado crecimiento vegetativo evidenciado en un decrecimiento en la tasa de natalidad y un descenso en la tasa de mortalidad. Es decir, que a medida que la sociedad transita el fenómeno de la modernización, la población alarga su expectativa de vida, y las tasas de natalidad bajan. Por otro lado, hay un proceso de urbanización que modifica la distribución urbana rural de la población. Estos factores son muy importantes al momento de analizar la forma de alimentación de la población y las pautas culturales en cuanto al cuidado de los niños.

Sin embargo, no se pueden aplicar estas características en todo el territorio argentino, dado que existen marcadas diferencias entre regiones y provincias. Por ejemplo, en el NOA y NEA aún se mantienen altas tasas de natalidad, mayor mortalidad infantil y una pirámide poblacional más joven que en Capital Federal. Para citar algún ejemplo que muestre el contraste y la magnitud, basta con tomar el índice promedio de hijos en Capital Federal que es de 1,7 por familia y compararlo con el Noroeste argentino que es de 3,7.

En el presente proyecto, se intentará encarar la problemática de la malnutrición en el país haciendo foco en las regiones donde existan mayores desviaciones negativas y las que muestren un mayor contraste con el resto del país. El objetivo será encontrar una solución que tenga un mayor impacto en la sociedad y logre la erradicación de los problemas más críticos de alimentación.

Así como en el ámbito demográfico, existen marcados contrastes en la esfera económica que se han ido acentuando en las últimas décadas por las nuevas políticas

económicas que han producido una mayor pobreza entre los más pobres, mayor riqueza entre los más ricos y un proceso de empobrecimiento de la clase media. Esto es grave dado que impacta en la salud, desde el punto de vista que al sufrir mermas en los ingresos se han tenido que modificar los hábitos de alimentación con dietas con mayor contenido de carbohidratos y menor contenido de vitaminas y nutrientes.

En la tabla I.5 se muestran los valores medianos de consumos de energía y nutrientes en la dieta de los niños entre 6 y 23 meses, en cada región del país. Queda evidenciado el contraste mencionado anteriormente de diferencias en la calidad nutricional de la dieta, sobre todo en las regiones de NEA y NOA donde se presentan consumos de energía, proteínas, calcio, zinc, y vitaminas menores que en el resto del país, siendo la tendencia aún más marcada en el Noreste Argentino.

#### Situación Nutricional de los niños argentinos

Por todo lo expuesto anteriormente queda claro que el estado nutricional de la población se encuentra en transición y que los patrones de alimentación no deben permanecer inalterados.

Resulta indispensable en el marco de un estudio de la situación nutricional de los niños, analizar en profundidad la relación entre las dos problemáticas más comunes que son la desnutrición y la obesidad. Se cree erróneamente que la obesidad se encuentra ligada a un concepto de opulencia y se ubica en el polo opuesto a la desnutrición. Sin embargo, ambas enfermedades coexisten, no sólo en mismas regiones sino también en mismas familias, con madres obesas y niños desnutridos, o incluso en un mismo individuo con problemas de sobrepeso y baja talla o retraso crónico de crecimiento. Por eso es que considerar ambas enfermedades opuestas es completamente equivocado y puede tener consecuencias graves a la hora de abordar el problema de la nutrición en la comunidad.

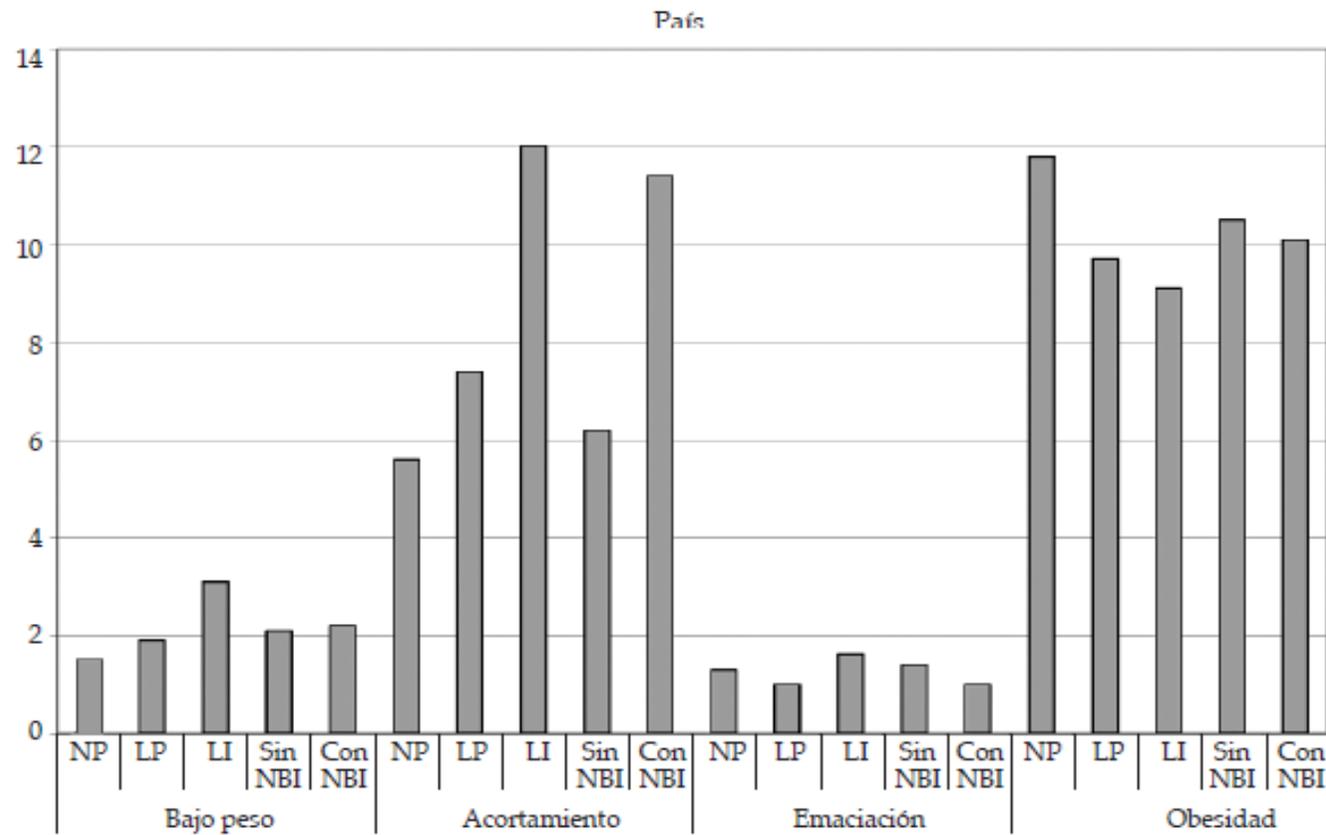
Si bien existen varias formas de encarar y priorizar los distintos aspectos de la malnutrición de los niños en Argentina, el presente proyecto intenta poner foco en las deficiencias de crecimiento de edad temprana que se presentan en las distintas regiones de nuestro país con condiciones de pobreza. Las deficiencias de crecimiento involucran complejas interacciones entre problemas nutricionales, enfermedades crónicas y factores de seguridad e higiene que tienen que ver con el cuidado de nuestros niños.

Como veremos más adelante, el problema nutricional más importante en los niños es el retraso de crecimiento. Este problema, si bien puede tener origen en factores de enfermedad o de seguridad e higiene, se demostró que la contribución relativa de estos factores no supera el 2% para los niños con diagnóstico de retraso de crecimiento, siendo el principal causante el factor nutricional en donde haremos hincapié para evaluar y desarrollar alternativas de solución.

Existen distintos indicadores nutricionales que se pueden medir para estudiar y definir planes de alimentación que resuelvan el retraso de crecimiento. Como ejemplos, podemos citar el índice de bajo peso al nacer que se enfoca en los niños menores a 6 meses y con su medición y análisis se pueden desarrollar planes de acción destinados a cuidados prenatales para la madre durante el periodo de gestación o primeros meses de vida para disminuir el problema de la mortalidad infantil. Hay otros indicadores, como el de déficit o de baja talla, que ponen foco en el retraso del crecimiento, es decir en la velocidad incremental del niño a partir de los 6-12 meses de vida. Este tipo de indicadores, permite distinguir para el período de 2 a 6 años, los niños que cuentan

con deficiencias energéticas, de nutrientes o de vitaminas que luego resultan en baja talla o bajo peso para la edad.

El siguiente gráfico revela las prevalencias según las condiciones socioeconómicas en los hogares. Queda evidenciado como el problema de la baja talla es el más prevalente y a su vez mayor en niños con hogares con NBI.



NP: No pobre; LP: Inferior Línea Pobreza; LI: Inferior Línea de Indigencia; NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas.  
Referencia OMS (ver cita bibliográfica 8).

Figura I.1: Prevalencia de bajo peso, emaciación, baja talla y obesidad en niñas y niños de 6-60 meses según categorización socioeconómica de los hogares en el total país.

En términos generales, los resultados oficiales de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud indican que en seis ciudades del país se encontró un porcentaje relativamente alto de niños con baja talla para la edad, pero que presentaban un índice de porcentaje nulo para niños con bajo peso para la talla. Es decir, que superficialmente al analizar a un niño, el mismo aparenta sano por su peso pero puede presentar retrasos en el crecimiento evidenciados en una baja talla en consecuencia a una mala alimentación. Esto se denomina desnutrición oculta que es el eje principal de nuestro proyecto, enfermedad que consideramos dentro de las posibles en la desnutrición infantil la más peligrosa además de ser la más frecuente en Argentina. Se presenta en niños aparentemente normales o aún por encima de los niveles de peso normal y también se encuentra en aquellos con talla deprimida pero con un peso adecuado.

La baja talla, como veremos, es la forma más frecuente de la desnutrición infantil en nuestro país. El retraso en el crecimiento en la infancia es determinante en la salud de un persona porque está asociada a una mayor morbilidad, a una disminución de la actividad y los patrones de interacción que inciden en el desarrollo psicomotor, en el rendimiento escolar y en el funcionamiento socio emocional. Además, los niños que presentan retraso en el crecimiento, luego se transforman en adultos con menor tamaño corporal y en el caso de mujeres, presentan baja talla, menor tamaño pelviano y una peor aptitud reproductiva.

En resumen, la baja talla originada por razones socioeconómicas, impacta directamente en el potencial genético del crecimiento y suele significar un ambiente con bajo ingreso familiar, dieta inadecuada, pobre inserción laboral de los padres, bajo nivel de construcción, familia numerosa, pobre acceso a los sistemas de salud, altos riesgos a enfermedades infecciosas, y malos cuidados infantiles. Todas estas condiciones son determinantes en el hecho de que los niños no cuentan con la cantidad de nutrientes esenciales para el crecimiento y que no se absorban los niveles suficientes en las células, resultando en una deficiencia de cantidad, combinación y biodisponibilidad. Las consecuencias de estas carencias, serán de distinta magnitud en función al momento evolutivo del niño y la intensidad de la deprivación.

Para evaluar el estado nutricional de acuerdo con el grado de déficit o la gravedad en la población infantil, se utilizan indicadores antropométricos: peso para la edad, talla para la edad, peso para la talla (P/T) y en los niños mayores de seis años, adolescentes y adultos más frecuentemente la talla para la edad e índice de masa corporal (IMC) mediante curvas de crecimiento.

La desnutrición, según la composición corporal, puede tener forma de emaciación y acortamiento. Emaciación se define como el déficit del peso considerablemente mayor que el déficit de la talla y disminución de la grasa subcutánea. Se asocia con mayor morbilidad y mortalidad de lactantes y tiene importante repercusión sobre el desarrollo y crecimiento, así como la capacidad mental.

Acortamiento es el cuadro clínico cuando el niño tiene un déficit de peso para la edad similar a un déficit de la talla y el índice P/T es normal. Es un estado adaptativo de larga carencia de nutrientes. De acuerdo con el tipo de carencia, la desnutrición puede ser calórico-proteica por déficit global de alimentos. Este cuadro clínico se llama marasmo. Consiste en la marcada pérdida del peso para la talla y la edad, disminución del tejido adiposo y muscular, retardo de crecimiento y psicomotor e infecciones.

### **DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

De acuerdo a los últimos resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud, en la que se estimaron los índices de peso/edad, talla/edad y peso/talla y en la que se realizó una valoración de la ingesta de los niños en términos cualitativos y cuantitativos, se observó que para la población de niños entre 6 y 60 meses, existe un 8% de acortamiento (baja talla); el 2,1% presentó bajo peso, 1,3% emaciación (adelgazamiento patológico) y un 10,4 % de obesidad. Además, se determinó que el 16,5% de los niños menores a 6 años presentan cuadros de anemia (por deficiencia de hierro) y otro grave problema relevado es la deficiencia de la vitamina A, que fue del 14,3% en niños de 2 a 5 años.

En la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud se evaluó la situación en el país según la región o provincia, se determinaron seis regiones a nivel país que fueron: Gran Buenos Aires, Cuyo (Mendoza, San Juan y San Luis), Noreste argentino (Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones), Noroeste argentino (Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero y Tucumán), Pampeana (Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe) y por último Patagonia (Chubut, La Pampa, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego).

Como resultado de los datos arrojados por la encuesta nacional, se puede concluir que en la República Argentina se identifica la coexistencia de condiciones de déficit y exceso, y a su vez, la presencia de diferencias significativas según provincia región o condiciones socioeconómicas. Existen grandes contrastes en nuestro país según la región, y al momento de analizar el desarrollo de una solución para los graves problemas nutricionales nos resulta necesario focalizar el estudio en las regiones con mayores índices antropométricos con deficiencia.

Como se mencionó anteriormente, el factor dominante y crítico dentro de las deficiencias nutricionales es la mayor prevalencia de la anemia, que fue del 16,5% en niños de 6-72 meses, 34,1% en niños de 6-23 meses y de 8,9% en niños de 2-5 años. A la luz de estos resultados es que podremos enfocar el estudio de una solución orientado a lograr aumentar el consumo del hierro en los infantes haciendo foco en la edad más crítica que se encuentra entre los 6 meses y los dos años de edad. Esta etapa coincide con el inicio de la alimentación complementaria cuando es el fin de la lactancia materna. El estudio arroja que el inicio de la alimentación complementaria se da en el 45% de los casos entre el 4° y el 6° mes de vida, abriendo la posibilidad de incorporar un producto que sea rico en hierro para combatir la anemia. Además, según los resultados de la encuesta nacional de nutrición, el consumo de suplementos de hierro es bajo, ya que solo el 21% de los niños menores a 2 años recibe suplemento diario.

La deficiencia del hierro en los niños de 6 a 23 meses es significativamente mayor en los hogares de mayor NBI (necesidades básicas insatisfechas) con un porcentaje del 41,1% versus un 29,4 % para hogares sin NBI. Para atender el sector más crítico y lograr una mayor eficiencia, la solución debe estar orientada a los hogares de los niños pobres, o a aquellas fundaciones, comedores y escuelas en las que se les brinda ayuda social a esta parte de la población.

Para analizar los demás indicadores y resultados, en la tabla I.2 se presenta la distribución de los índices antropométricos según región y en la tabla I.3, el detalle por provincia, de los índices de bajo peso, acortamiento, emaciación y obesidad.

Región	Talla/edad (Puntaje Z)			Peso/edad (Puntaje Z)			Peso/edad (Puntaje Z)		
	Media	IC 95%		Media	IC 95%		Media	IC 95%	
GBA	-0,43	-0,51	-0,35	0,2	0,11	0,29	0,57	0,48	0,66
Cuyo	-0,26	-0,33	-0,19	0,15	0,08	0,22	0,4	0,32	0,48
NEA	-0,63	-0,72	-0,54	-0,12	-0,19	-0,05	0,31	0,25	0,37
NOA	-0,57	-0,65	-0,48	0,02	-0,05	0,08	0,45	0,38	0,51
Pampeana	-0,45	-0,54	-0,36	0,24	0,17	0,3	0,68	0,6	0,76
Patagonia	-0,38	-0,45	-0,31	0,24	0,17	0,31	0,64	0,56	0,72

GBA: Gran Buenos Aires. NEA: noreste argentino. NOA: noroeste argentino. IC 95%: Intervalo de confianza del 95%. Referencia OMS (ver cita bibliográfica 8).

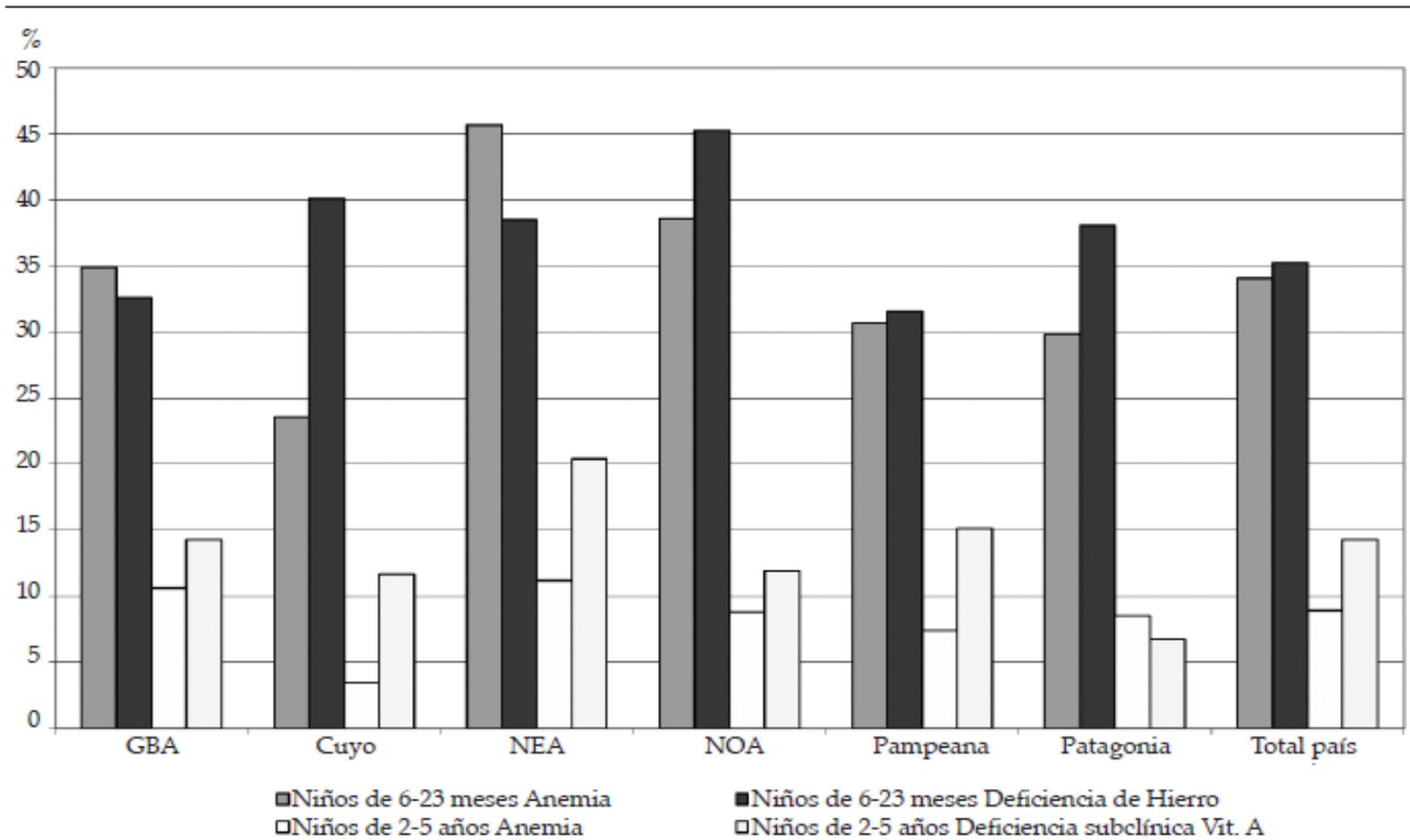
TABLA I.2: Índices antropométricos en niños y niñas de 6-60 meses de edad según región.

Jurisdicción	Bajo peso			Acortamiento			Emaciación			Obesidad		
	%	IC 95%		%	IC 95%		%	IC 95%		%	IC 95%	
Buenos Aires	2,2	1,6	3,0	8,4	6,6	10,6	1,0	0,6	1,7	11,3	9,7	13,2
Catamarca	1,2	0,7	2,1	5,6	4,2	7,5	1,0	0,5	1,8	11,6	9,4	14,2
Chaco	1,9	1,1	3,3	8,0	5,6	11,5	1,3	0,8	2,3	5,1	3,8	6,9
Chubut	1,7	0,9	3,2	7,5	6,1	9,2	0,5	0,1	2,4	11,8	9,3	14,9
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	2,4	1,3	4,7	6,1	4,3	8,7	1,5	0,9	2,6	9,6	7,6	12,2
Córdoba	2,5	1,2	5,1	7,4	5,2	10,5	0,7	0,2	2,6	7,7	6,0	9,8
Corrientes	4,4	2,9	6,5	10,9	8,7	13,5	1,6	0,8	3,0	4,7	3,2	6,8
Entre Ríos	2,5	1,4	4,2	10,7	8,3	13,7	2,1	1,4	3,3	12,3	9,0	16,6
Formosa	2,5	1,5	4,1	11,2	8,2	15,2	0,5	0,2	1,3	9,2	7,1	11,9
Jujuy	1,8	0,8	4,1	9,5	5,3	16,6	0,6	0,3	1,4	5,4	3,9	7,5
La Pampa	0,8	0,4	1,8	5,4	3,6	8,0	0,7	0,3	1,8	9,2	6,9	12,2
La Rioja	1,3	0,7	2,2	7,9	6,1	10,0	1,0	0,5	1,9	11,9	9,6	14,8
Mendoza	2,3	1,3	4,2	5,3	3,7	7,5	2,7	1,6	4,7	8,7	6,6	11,3
Misiones	3,6	2,5	5,3	11,1	8,2	15,0	1,1	0,5	2,1	4,9	3,6	6,5
Neuquén	1,4	0,8	2,2	8,0	6,3	10,1	0,8	0,3	2,3	8,9	7,3	10,8
Río Negro	1,1	0,6	2,1	4,6	2,9	7,2	1,0	0,5	2,1	8,2	6,3	10,6
Salta	1,8	1,2	2,9	7,7	5,1	11,4	1,6	0,9	2,7	5,1	3,6	7,1
San Juan	2,2	1,4	3,4	8,8	6,8	11,5	2,2	1,3	3,7	11,0	8,7	13,7
San Luis	2,3	1,3	4,1	7,1	5,0	10,1	1,4	0,8	2,5	11,0	9,0	13,4
Santa Cruz	2,1	0,9	4,7	7,8	6,1	10,0	0,4	0,1	1,0	11,7	9,5	14,4
Santa Fe	2,1	1,4	3,3	7,9	6,0	10,5	1,1	0,6	2,1	13,3	11,4	15,4
Sgo. del Estero	2,0	1,2	3,5	10,3	7,2	14,5	1,2	0,7	2,1	6,9	5,3	9,0
T. del Fuego	1,6	0,9	2,9	5,4	4,0	7,1	1,3	0,6	2,5	10,9	8,9	13,2
Tucumán	3,6	2,5	5,0	8,7	6,5	11,5	2,3	1,4	3,7	9,0	7,4	10,9

IC 95%: Intervalo de confianza del 95%.

Referencia OMS (ver cita bibliográfica 8).

TABLA I.3: Categorías de diagnóstico antropométrico nutricional en niñas y niños de 6-60 meses de edad.



GBA: Gran Buenos Aires; NEA: región del noreste argentino; NOA: región del noroeste argentino.

FIGURA I.4: Prevalencia de anemia, deficiencia de hierro y deficiencia subclínica de vitamina A según región y grupo etario.

En el intento de identificar los aspectos más críticos de la malnutrición y al observar y comparar los índices antropométricos se desprende la mayor prevalencia de la baja talla que fue del 8%. Si abrimos el indicador es mayor en los hogares con NBI (11,4%) que aquellos sin NBI (6,2%). El resto de los indicadores, obesidad, emaciación y bajo peso, no presentan grandes diferencias con respecto al índice de NBI.

El problema de la baja talla es el que más afecta a los niños en términos generales y es además el que presenta un mayor contraste entre familias con necesidades básicas insuficientes. En los resultados se evidencia que las provincias de Entre Ríos, Corrientes, Misiones y Formosa son las más afectadas.

Si analizamos la distribución por región de los problemas nutricionales más críticos, como el nivel de ingesta de nutrientes y de energía, las regiones de NEA y NEO presentan las proporciones más altas de ingesta deficitaria respecto del resto. La mediana de ingesta de los niños de 6 a 24 meses fue de 98 Kcal./Kg., mientras que el grupo de niños de entre 2 a 5 años presentó una mediana de 95 Kcal./Kg. En particular, entre los nutrientes esenciales se destaca la prevalencia de deficiencia de vitamina A, en niños de 2 a 5 años con el 14,2% y con un valor del 20,4% en el NEA, sin que se observen diferencias significativas según el índice de NBI.

En las Tablas 1.5 y 1.6 se muestra la de ingesta de nutrientes según región y la proporción de niños con ingesta inferior a los requerimientos, también según región.

	Total País	GBA	Cuyo	NEA	NOA	Pampeana	Patagonia
Energía (kcal)	1241	1245	1275	1168	1171	1272	1212
Proteínas (g)	48,96	49,41	52,45	43,26	44,27	50,81	49,36
A.G. Saturados <sup>1</sup>	19,46	20,03	20,43	17,15	17,71	19,55	19,49
A.G. Monoinsaturados <sup>1</sup>	13,75	14,07	13,48	11,89	12,71	14,44	14,12
A.G. Poliinsaturados <sup>1</sup>	6,34	6,70	5,06	6,18	5,00	6,79	6,54
Hierro (mg)	8,08	7,75	7,90	8,27	8,36	8,42	8,23
Calcio (mg)	929	1025	970	748	842	949	858
Vitamina A (µg RAE)	498	613	438	304	376	496	471
Zinc (mg)	6,94	6,71	7,44	6,23	6,49	7,43	6,75
Vitamina C (mg)	17,15	16,78	13,93	12,50	16,15	19,72	17,73
Folatos (µg)	271	269	239	273	246	290	276
Vitamina B12 (µg)	4,75	5,24	5,15	3,75	3,97	4,78	4,47
Tiamina (mg)	1,27	1,32	1,22	1,10	1,04	1,36	1,28
Riboflavina (mg)	2,16	2,47	2,13	1,60	1,72	2,23	1,96
Niacina (mg)	9,56	8,84	10,57	8,43	8,91	10,52	9,49
Colesterol (mg)	146	146	158	122	134	155	146
Fibra (g) <sup>2</sup>	5,32	5,42	5,21	4,47	4,64	6,13	5,31

<sup>1</sup> Porcentaje sobre el total de la energía consumida

<sup>2</sup> Estimado sólo para los niños de 13 a 23 meses

TABLA I.5: Mediana de consumo de energía y nutrientes. Niños de 6 a 23 meses sin LM, total país y regiones.

	Total País % (IC al 95%)	GBA % (IC al 95%)	Cuyo % (IC al 95%)	NEA % (IC al 95%)	NOA % (IC al 95%)	Pampeana % (IC al 95%)	Patagonia % (IC al 95%)
Energía	13,7 (11,8-15,8)	11,9 (8,5-16,4)	11,2 ( 8,2-15,1)	19,5 (15,6-24,1)	19,0 (15,0-23,6)	12,3 ( 9,0-16,7)	14,0 (10,5-18,5)
Proteínas	0,2 (0,1-0,5)	0,3 (0,1-0,9)	0,2 (0,1-1,1)	0,1 (0,0-0,9)	0,7 (0,2-3,1)	0,0 (0,0-0,0)	0,2 (0,0-1,4)
A.G. Saturados	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
A.G. Monoinsaturados	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
A.G. Poliinsaturados	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Hierro	11,5 (9,9-13,5)	8,9 (6,0-13,1)	15,9 (12,3-20,4)	13,1 (9,7-17,5)	14,3 (11,2-18,2)	12,5 (9,4-16,4)	9,6 (6,7-13,6)
Calcio	9,1 (7,6-10,8)	6,6 (4,1-10,5)	6,7 (4,5-9,8)	21,2 (17,1-26,0)	16,3 (12,7-20,7)	6,0 (3,9-9,2)	8,7 (6,0-12,6)
Vitamina A	9,8 (8,5-11,3)	5,6 (3,6-8,6)	10,7 (7,9-14,3)	24,9 (20,8-29,5)	18,4 (14,4-23,1)	6,5 (4,3-9,7)	10,6 (7,4-15,0)
Zinc	2,6 (1,9-3,7)	1,9 (0,9-4,2)	1,7 (0,9-3,3)	4,3 (2,5-7,1)	4,8 (3,0-7,5)	2,5 (1,1-5,5)	2,1 (1,1-4,1)
Vitamina C	48,7 (45,5-51,9)	49,0 (42,2-55,9)	57,1 (49,6-64,3)	55,3 (48,7-61,7)	50,6 (45,4-55,8)	43,8 (38,5-49,2)	48,0 (42,4-53,7)
Folatos	8,9 (7,4-10,7)	6,4 (4,1-9,7)	11,6 (8,6-15,5)	13,4 (10,3-17,2)	12,3 (9,6-15,5)	8,9 (5,9-13,3)	7,6 (4,8-12,1)
Vitamina B12	0,6 (0,4-1,0)	0,2 (0,0-0,9)	0,4 (0,1-1,7)	1,5 (0,5-4,0)	1,9 (0,9-4,0)	0,2 (0,0-1,6)	0,9 (0,3-2,6)
Tiamina	3,0 (2,2-4,2)	2,6 (1,2-5,4)	3,0 (1,5-5,9)	7,3 (5,1-10,3)	3,4 (2,1-5,5)	2,2 (0,9-5,5)	2,7 (1,4-5,0)
Riboflavina	0,6 (0,4-1,0)	0,4 (0,2-1,1)	0,5 (0,1-1,5)	1,1 (0,4-3,1)	1,9 (0,8-4,3)	0,2 (0,0-1,3)	0,5 (0,1-2,3)
Niacina	15,4 (13,6-17,3)	13,7 (10,3-18,1)	18,7 (14,5-23,8)	21,9 (18,1-26,1)	20,1 (16,4-24,4)	12,8 (9,9-16,5)	14,8 (11,2-19,4)
Colesterol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fibra <sup>2</sup>	97,9 (96,6-98,7)	98,0 (95,5-99,1)	99,8 (98,6-100,0)	98,0 (94,6-99,3)	99,4 (98,0-99,8)	96,8 (93,2-98,5)	96,6 (91,2-98,7)

<sup>1</sup>Ver definición en apartado metodológico

N/A no aplicable ya que no hay recomendaciones para este grupo etáreo

<sup>2</sup> Estimado solo para los niños de 13 a 23 meses por no haber recomendaciones para niños menores

N/C no calculado ya que no hay un valor específico recomendado sino que se calcula por diferencia entre el consumo de A.G. Saturados y Poliinsaturados

TABLA I.6: Porcentaje de niños de 6 a 23 meses sin LM con ingesta inadecuada de energía y nutrientes. Total país y regiones.

Como conclusión de todo lo antedicho, el principal problema presentado en la nutrición de niños menores a 6 años en la Argentina es el retraso en el crecimiento generado por inadecuaciones alimentarias. Alrededor de uno de cada diez niños presenta baja talla y el nivel de desvíos es enorme según la región. La variabilidad observada hacia el interior del país castiga en forma más severa las regiones del noreste y el noroeste argentino.

La prevalencia de la baja talla sumada a otras deficiencias en micronutrientes, fundamentalmente el hierro y la vitamina A, son el principal problema nutricional en la población infantil del país. La proporción de niños con lactancia materna decae notoriamente a los dos años y a eso se suma el factor de que la alimentación complementaria no es la adecuada. En particular en las regiones de NEA, NOA y GBA es donde se encuentran los valores de prevalencia más altos.

Por todo lo expuesto se propone desarrollar una solución para el problema específico de la baja talla y el retraso del crecimiento en las regiones del NEA y NOA del país, con el objetivo de disminuir los indicadores de anemia, deficiencia de vitamina A y C e índices de baja talla en los niños de 6 a 36 meses principalmente.

Se espera que el producto alimenticio desarrollado aporte cantidades importantes de hierro, proteínas y vitamina A, que sea un producto de bajo costo, y que no requiera de mucha elaboración ni preparación para su consumo dado que apunta a un segmento de la población con bajos recursos y en algunos casos sin las instalaciones necesarias en la vivienda para poder preparar el producto mediante una cocción o el agregado de productos adicionales.

#### ***DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO SOLUCIÓN***

Una vez identificado el problema y detectada la ventana de oportunidad se debe pensar en la solución a proponer. Para evaluar posibles soluciones, se deben tener en cuenta los requerimientos y puntos importantes del problema descrito, y además los factores de mercado y propios del producto a desarrollar.

Como primer paso, se realizó una tormenta de ideas de todos los factores a tener en cuenta, las distintas consideraciones y especificaciones a la hora de pensar en un producto solución que luego formarán parte de las características y los requerimientos del producto.

#### ***BRAINSTORMING***

- Nutritivo: rico en proteínas y energía
- Altos contenidos de hierro y vitamina A
- Cantidades considerables de Zinc, Vitamina C
- Fácil de elaborar
- Packaging resistente
- Bajo costo
- Rico y sabroso
- No perecedero

#### ***BRIEF DE PRODUCTO***

Como parte del proceso de desarrollo del producto solución se elaboro el brief, herramienta mediante la cual se comunican las necesidades relevadas en el mercado para comenzar a desarrollar el producto solución. El documento debe explicar

detalladamente la problemática identificada y su contexto, las restricciones relevadas y los requerimientos básicos de la solución.

Cuánto más detalles sean descriptos respecto de la situación de uso o compra o características que se desea sean percibidas por el consumidor, más fácil será apuntar al producto buscado.

Dado que el resultado del proyecto se va a contrastar contra el Brief, su buena confección es imprescindible.

El Brief fue armado en función de la descripción del problema y el brainstorming para la solución. Además se investigaron los requerimientos de ingesta recomendados para el target apuntado y las características del producto deseado.

### Objetivo

Producto alimenticio capaz de satisfacer en cada porción al menos un 25% de las necesidades diarias de proteínas, nutrientes básicos y vitaminas de niños de entre 1 a 3 años de edad de bajos recursos. Debe tener una metodología de preparación fácil y la recomendación de consumo es de 3/4 veces por semana.

### Oportunidad de Negocio

#### **Comedores/Escuelas**

Un importante canal mediante el cual se suministra alimentos a la población de bajos recursos en Argentina, en 2002 se calcularon que 3,3 millones de alumnos recibieron alimentos a través de los mismos<sup>3</sup>. Mediante estos organismos, se busca complementar la alimentación recibida en las casas para lograr una nutrición balanceada diaria.

#### **Principales competidores**

Súper Sopa

### Necesidad de Cliente/ Consumidor

#### Target

El producto está dirigido para ser consumido por personas de bajos recursos que comen en comedores públicos y no tengan la capacidad económica para comprar una variedad de alimentos con el cual tener una dieta balanceada.

#### Necesidades

Un producto nutritivo con alto contenido de proteínas, hierro, zinc, vitaminas A y C, que complemente la dieta de personas de bajos recursos. Debe poseer la practicidad de ser elaborado con el agregado de agua únicamente y tener un largo período de vida útil.

#### **Valores Objetivos Requerimientos Diarios**

Se tomaron como parámetros las raciones dietéticas recomendadas (RDA) según el Institute of Medicine para niños de entre 1 y 3 años de edad.

---

<sup>3</sup> <http://www.nuevamayoria.com/ES/INVESTIGACIONES/sociedad/020719.html>

Nutriente	Meta (25 % Requerimiento Diario) <sup>4,5</sup>
Hierro	1,75
Vit A (microgramos)	75
Vit C	3,75
Zinc	0,75
Proteínas (g)	3,25

*Recommended Dietary Allowance (RDA): el nivel suficiente de ingesta diario promedio de nutrientes para alcanzar los requerimientos de nutrientes de casi todos los individuos sanos de un grupo en un momento determinado de la vida e igual genero.*

### **Detalle del Producto**

**Marca:** PURÉ MÁS

### **Nombre del Producto**

Premezcla para elaborar puré de papas instantáneo

### **Pack**

El packaging debe ser un multicapas que logre proporcionar una barrera eficiente contra la humedad, el oxígeno, la luz y la grasa. El producto deberá ser transportado y por ende su envase debe ser capaz de mantener el producto en perfectas condiciones.

### **Vida útil esperada**

Producto envasado y almacenado en condiciones adecuadas: 12 meses.

Producto final elaborado: 2 días conservando el mismo en cámara de frío

### **Precio**

El producto se comercializará a \$1 por porción. Esto corresponde al 20% del subsidio otorgado por el Gobierno Nacional por cada comida de un chico en un comedor.

### **Costo**

Costo objetivo del producto: \$ 0,85 por porción

### **Aplicación Principal**

Puré de papas como acompañante en una comida principal

### **Aplicaciones Secundarias**

Bombas de papa, pastel de papas, tortilla, croquetas

### **Condiciones de Elaboración**

---

<sup>4</sup> Institute of Medicine (IOM) of the U.S. National Academy of Sciences, 2011. DIETARY REFERENCE INTAKES. [http://www.nal.usda.gov/fnic/DRI/DRI\\_Energy/energy\\_full\\_report.pdf](http://www.nal.usda.gov/fnic/DRI/DRI_Energy/energy_full_report.pdf)

<sup>5</sup> Institute of Medicine (IOM) of the U.S. National Academy of Sciences, 2011. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (2002/2005). [http://www.iom.edu/Activities/Nutrition/SummaryDRIs/~//media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRIs/5\\_Summary%20Table%20Tables%201-4.pdf](http://www.iom.edu/Activities/Nutrition/SummaryDRIs/~//media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRIs/5_Summary%20Table%20Tables%201-4.pdf)

El único ingrediente necesario debe ser agua caliente o hervida, ya que se supone que las condiciones para mantenimiento de la cadena de frío de los comedores o colegios no son óptimas.

**Atributos característicos**

**Sabor**

Gusto a papa recién hervida con un dejo de sabor lácteo sin rastros de huevo

**Aroma**

Olor a papa recién hervida sin rastros de olor a huevo

**Color**

El color debe ser blanco levemente amarillento

**Textura**

Consistencia homogénea sin grumos y palatabilidad suave. No acuoso ni rasposo al paladar.

**Modo de Uso**

Sólo se deberá agregar agua caliente y revolver el puré hasta obtener la consistencia deseada. Es opcional el agregado de manteca o cualquier especie que pudiese agregarle sabor o aroma al puré como por ejemplo romero u orégano.

**Tiempo de preparación**

No debe requerir más de 10 minutos para su preparación

## II. ESTUDIO DE MERCADO

### **TARGET**

El mercado objetivo para este producto son principalmente los comedores comunitarios de la región del país definida en la descripción del problema como el foco de nuestro trabajo, es decir, los comedores comunitarios y también los comedores escolares de las regiones NEA y NOA de la República. Esto se deduce de forma natural de la propia formulación del producto y de su presentación propuesta, la cual se propone sea sumamente básica para evitar un costo adicional en el producto final a la vez que no agrega valor alguno para quien adquiere el bien. Respecto de este último sujeto, el comprador va a ser también de forma natural el propio comedor comunitario, o bien el Estado en cualquiera de sus caracterizaciones (Municipal, Provincial o incluso Nacional) quien pueda financiar la adquisición de este alimento nutritivo y de bajo costo apuntado a una población con carencias alimenticias.

No está contemplado, por el contrario, hacer de este producto un bien de consumo masivo que pueda ser comercializado en supermercados, almacenes y otras tiendas de productos alimenticios, simplemente por la definición de quienes lo estamos diseñando de mantenerlo lo más simple posible en cuanto a presentación y empaque con el propósito de no incrementar los costos transferibles al consumidor de manera innecesaria. Con esto no queremos decir de ninguna manera que el packaging del producto pueda contener fallas, sino que simplemente estamos considerando un empaque de algún plástico orgánico con un refuerzo para conservar sus propiedades intactas pero nada más que eso (por ejemplo, sin caja de cartón con impresiones ya sea a color o en blanco y negro, ni tampoco otros envases que pueden ser más nobles pero son a la vez más costosos).

### **CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL**

Para poder definir adecuadamente y en forma cuantitativa la demanda potencial a la cual se desea satisfacer, se realizó un análisis de la situación con base en estudios anteriores y se proyectaron algunos de sus resultados con el objetivo de poder establecer en primera instancia la cantidad de individuos que se encuentran dentro del foco de nuestro producto, y segundo y no menos importante, en base a los datos de la primer parte, las cantidades de producto que deberemos elaborar para poder satisfacer dicha demanda. Para ello, se utilizaron como base estudios de consultoras privadas por un lado y en conjunto información proveniente del último Censo de Población llevado a cabo en 2010 por el Gobierno Nacional.

Como primera fuente de información, utilizamos un estudio del Centro de Estudios Nueva Mayoría<sup>6</sup>, del cual se puede ver una captura a continuación, y del que se desprende que al momento de realización del mismo existían en todo el territorio de la Argentina casi 20.000 comedores escolares en los que se proveía de alimentos a una población de aproximadamente 3,3 millones de niños en edad escolar. Para ese entonces, la población por debajo de la línea de pobreza estaba distribuida como muestra la tabla, esto es, casi el 40% del total se encontraba viviendo en la Provincia de Buenos Aires, y un 3,5% en Entre Ríos, por ejemplo, reflejando en algunas provincias un sistema de comedores escolares debidamente distribuido y capaz de

---

<sup>6</sup> <http://www.nuevamayoria.com/ES/INVESTIGACIONES/sociedad/020719.html>

sustentar a toda la población carente de ese territorio, y dando importantes indicios en otros casos de la falta de desarrollo de estas instituciones que funcionan como canal principal de provisión de alimentos a las poblaciones más necesitadas.

Distrito	Población Total	%	Población pobre	Comedores escolares	%	Alumnos en comedores	%
Buenos Aires	14.214.701	38.4%	38.9%	6.750	34.4%	1.800.000	54.4%
Córdoba	3.090.803	8.3%	8.1%	2.500	12.8%	210.000	6.3%
Entre Ríos	1.113.438	3.0%	3.5%	1.590	8.1%	101.000	3.0%
Chaco	951.795	2.6%	3.7%	1.350	6.9%	130.000	3.9%
Misiones	995.326	2.7%	3.8%	935	4.8%	187.000	5.6%
Santa Fe	3.098.661	8.4%	8.1%	900	4.6%	180.000	5.4%
Formosa	504.185	1.4%	2.1%	712	3.6%	30.000	0.9%
Tucumán	1.293.349	3.5%	4.2%	641	3.3%	70.000	2.1%
Jujuy	604.002	1.6%	2.4%	540	2.8%	52.000	1.6%
Catamarca	318.147	0.9%	0.9%	450	2.3%	55.200	1.7%
Salta	1.067.347	2.9%	3.7%	450	2.3%	70.000	2.1%
Capital Federal	3.046.662	8.2%	2.4%	435	2.2%	60.196	1.8%
Mendoza	1.607.618	4.3%	4.2%	373	1.9%	76.548	2.3%
Santiago del Estero	725.993	2.0%	2.5%	370	1.9%	47.838	1.4%
Corrientes	921.933	2.5%	3.7%	350	1.8%	107.000	3.2%
Río Negro	618.486	1.7%	0.8%	300	1.5%	5.000	0.2%
San Luis	363.345	1.0%	1.0%	300	1.5%	19.300	0.6%
La Rioja	280.198	0.8%	0.8%	168	0.9%	10.300	0.3%
Neuquen	560.726	1.5%	1.4%	120	0.6%	12.000	0.4%
San Juan	578.504	1.6%	1.7%	93	0.5%	18.819	0.6%
La Pampa	306.113	0.8%	0.7%	88	0.4%	9.813	0.3%
Chubut	448.028	1.2%	0.9%	74	0.4%	54.000	1.6%
Santa Cruz	206.897	0.6%	0.3%	72	0.4%	5.000	0.2%
Tierra del Fuego	115.538	0.3%	0.2%	45	0.2%	800	0.0%
Total	37.031.795	100.0%	100.0%	19.606	100.0%	3.311.814	100.0%

FIGURA II.1: población, % de población pobre, cantidad de comedores escolares y alumnos en comedores por provincia.

Respecto de este último aspecto, esto es, la existencia de una red de comedores escolares y su importancia como vehículo de alimentación para la población menos provista de la Argentina, vale la pena en este punto hacer una breve reseña de su historia y presente.

Haciendo una mirada retrospectiva, el sistema de ayuda alimentaria comienza alrededor de 1900, cuando un grupo de maestros observa una disminución del rendimiento intelectual y una astenia general de los alumnos, debido a la ingesta insuficiente de alimentos en el hogar. En 1906 comienza a proveerse una copa de leche y en 1928 se implementa en la Capital Federal el primer comedor escolar. Históricamente, la administración que mayor cantidad de comedores escolares instaló fue la del gobierno de Illia, durante la cual se implementaron 15.000 comedores escolares en todo el país, la mayoría de ellos en el interior.

La asistencia alimentaria se plantea para “asegurar el consumo de una alimentación adecuada en los niños en edad escolar”, pero también el servicio de comedor constituye una estrategia para la retención de la matrícula, ya que muchos niños concurren a la escuela frente a la necesidad de alimentarse, y por el contrario en muchos casos la falta de comida en los comedores escolares es motivo de deserción de los alumnos<sup>7</sup>.

Retomando la línea de los cálculos que nos permiten llegar a estimar nuestra demanda y producción necesaria, tomamos los datos de población de la Argentina provenientes del censo que se encuentran publicados en la página Web del INDEC<sup>8</sup>, pudimos establecer una nueva estimación de cuántos alumnos en edad escolar existen al día de hoy, mediante la extrapolación de las cantidades totales a nivel país y por provincia, y considerando que en 10 años la pirámide poblacional no puede haber sido afectada sustancialmente. Gracias a este nuevo cálculo definimos nuestro mercado objetivo en por lo menos 3,6 millones de niños en edad escolar a nivel país, simplemente aumentando la cantidad de alumnos en comedores escolares de manera proporcional respecto al aumento de la población en el mismo período.

Es sumamente importante poder determinar en este punto no solamente la cantidad de alumnos que cada día concurren a los comedores escolares para hacerse de un plato de comida, sino también la cantidad de espacios como éstos que existe y su naturaleza de funcionamiento, vital para determinar otras características del producto a definir. Cabe señalar en este sentido que no todos los comedores funcionan permanentemente, ya que las demoras que se registran frecuentemente en las partidas presupuestarias a los concesionarios de los servicios o en las transferencias de la Nación a las Provincias, genera situaciones por las cuales muchos comedores se ven obligados a interrumpir su actividad durante lapsos de días y en algunos casos meses. Esto sin embargo no fue tenido en cuenta en forma cuantitativa dentro de nuestro análisis de mercado objetivo, pero sí afectará las decisiones tendientes a la distribución del producto terminado, su presentación y otros factores que definen el producto.

Dado que el producto planteado se circunscribe al menos en una primera etapa a las provincias contenidas en el NEA y el NOA del país, tomamos solamente a dichos territorios y sumamos su población en comedores escolares con el objetivo de acercarnos aún más a una estimación final de la demanda. Es así como, considerando

---

<sup>7</sup> <http://www.nuevamayoria.com/ES/INVESTIGACIONES/sociedad/020719.html>

<sup>8</sup> [http://www.censo2010.indec.gov.ar/resultadosdefinitivos\\_totalpais.asp](http://www.censo2010.indec.gov.ar/resultadosdefinitivos_totalpais.asp)

únicamente las poblaciones de las provincias bajo nuestro enfoque inicial (Chaco, Misiones, Formosa, Corrientes, Tucumán, Jujuy, Catamarca, Salta, Santiago del Estero y La Rioja), la población a apuntar se reduce hasta los aproximadamente 850.000 individuos. A continuación se muestra el detalle de alumnos proyectados por provincia:

Provincia	Alumnos en comedores (est. 2012)
Chaco	144.132
Misiones	206.965
Formosa	31.546
Tucumán	78.380
Jujuy	57.967
Catamarca	63.820
Salta	79.647
Santiago del Estero	57.591
Corrientes	115.201
La Rioja	12.265
<b>TOTAL</b>	<b>847.513</b>

TABLA II.2: Cantidad de alumnos en comedores escolares en 2012 por provincia

Esta cantidad, sin embargo, considera a todos los niños en edad escolar que concurren a los establecimientos para estudiar y alimentarse. Es por ello que, utilizando nuevamente información del Censo de 2010, en este caso relacionada a las pirámides poblacionales, pudimos determinar que aproximadamente un 20% de dichos niños se encuentra dentro del rango etario propuesto para nuestro producto, es decir de entre 1 y 3 años, lo cual reduce aún más el foco de nuestra población objetivo a unos 170.000 niños.

Ahora bien, esta cantidad de 170.000 niños de entre 1 y 3 años que diariamente se alimentan en comedores escolares representaría el 100% del mercado que nosotros, al menos inicialmente, estamos enfocados en capturar. Sin embargo, sería utópico pensar que podremos conseguir la totalidad del mismo en el inicio de nuestras operaciones. Es por ello que definimos un objetivo inicial y que creemos, por razones que enunciaremos más adelante, alcanzable de capturar un 20% de cuota de mercado, lo que reduce la cantidad de niños a poco menos de 34.000.

Nuevamente la lógica de los cálculos se contraponen con la realidad del funcionamiento de los comedores escolares, ya que los mismos suelen comprar un único producto para abastecer a la totalidad de sus comensales. Con esto queremos decir que, si bien nuestro producto se ha diseñado y pensado para abastecer a niños de entre 1 y 3 años, y por ello todas sus características nutricionales se han definido alrededor de ese hecho, ello no quita que el mismo seguramente será consumido por un público mayor de niños e incluso adultos que suelen frecuentar estos comedores, lo cual en cierto sentido favorece nuestras expectativas en cuanto a una mayor demanda y por ende producción necesaria del alimento. Con todo esto, queremos expresar que si bien el producto no sufrirá modificaciones de diseño, posiblemente tenga una mayor demanda que la considerada hasta este punto en nuestras estimaciones, aunque es sumamente difícil poder determinar cuantitativamente dicho impacto, ya que podría

ser que sólo un comedor incurra en este tipo de operatoria, o que todos lo hagan, incrementando en este último caso sustancialmente la demanda.

Volviendo una vez más a los cálculos numéricos para determinar la demanda, si consideramos que el producto está diseñado para ser consumido día por medio, ello determina un valor total final de producción necesaria para satisfacerlo por completo de unas 19.500 raciones diarias de alimento, lo que equivale a poco más de 1 tonelada de producción de nuestro alimento por día para satisfacer la totalidad de la demanda proyectada dado que cada ración es de 200 gramos (de los cuales sólo 56 gramos son de producto en seco y el restante es agua adicionada al momento de preparar el alimento para su consumo). Este valor inicial al que arribamos parece ser algo alcanzable, considerando que el programa Súper Sopa (que podría considerarse nuestro competidor más similar) ha comenzado en 2003 con una producción de 50.000 raciones diarias<sup>9</sup>, aunque cabe aclarar que dicho programa no tiene una circunscripción etaria aunque sí de algún modo geográfica dado el mayor peso y volumen de sus envases (utilizan latas metálicas para envasar el producto terminado). La naturaleza de nuestro producto no presenta una estacionalidad marcada, por lo que el número de raciones estipulado debería ser homogéneo a lo largo del año. Asimismo, estas cantidades fueron calculadas tomando como base un consumo medio de una ración cada día en forma alternada (es decir, una ración para un día determinado y a continuación el día siguiente sin consumo alguno del producto, y así sucesivamente), por lo que también se puede estipular la demanda de manera uniforme para satisfacer alternadamente a distintos centros de alimentación y mantener un mismo volumen diario en lugar de producir un día el doble de producto que el siguiente. Recordemos en este punto la característica no inmediatamente perecedera de la presentación del producto final (tiene una validez de 1 año en adecuadas condiciones de humedad y temperatura), lo que simplifica su almacenamiento y distribución y eventual acopio en los comedores, facilitando aún más la comercialización de las raciones.

Esta información resulta de suma importancia, en primer lugar para tener una estimación cuantitativa del mercado objetivo que se desea atacar, y sobre todo para poder dimensionar a los demás componentes del proceso acordemente. De estos valores surge que la capacidad productiva de la planta deberá ser de por lo menos los valores anteriormente expuestos, así como lo será también la necesidad de proveernos de los insumos necesarios para satisfacer ese nivel de producción, y por último asegurar el correcto almacenamiento y posterior distribución física del producto terminado.

### **MAPA DE JUGADORES**

Si bien no existe en el mercado actualmente un competidor que pueda ser considerado como directo, dado que no hay nadie que hoy día provea un alimento de las características organolépticas y nutricionales que se está proponiendo, sí hay otros desarrollos en marcha que pueden considerarse competidores debido a que el comprador del mercado objetivo podría adquirirlos en lugar de nuestro producto. Entre ellos se encuentra la Súper Sopa, la cual detallaremos a continuación.

Se trata de un producto alimenticio complementario a la dieta diaria para cubrir las necesidades nutricionales y balanceando la ingesta de carbohidratos y proteínas.

---

<sup>9</sup> <http://www.supersopa.unq.edu.ar/progd.htm>

El Programa Súper Sopa surgió en Septiembre de 2002 en la Universidad Nacional de Quilmes, involucrando autoridades, alumnos, docentes y no docentes de la entidad educativa. Surgió de combinar factores educativos, productivos y sociales para brindar un producto que no pretende solucionar pero sí contribuir a mejorar las condiciones alimentarias de la población regional, sabiendo que un 30% de la misma se encuentra por debajo de la línea de indigencia. Este producto sigue siendo producido al día de hoy, colaborando en catástrofes mundiales como fue el terremoto en Haití en 2010. La misión del programa es producir, gestionar y coordinar la entrega de este alimento a comedores comunitarios, a través de la venta al costo o a través de particulares, instituciones o empresas que apadrinen o asistan comedores carenciados.

**Características Claves del producto**

No es necesario lavar, acondicionar, cortar ni cocinar hortalizas. La preparación es rápida y sencilla.

Largos periodos de almacenamiento en un mínimo espacio (2 años en envase cerrado) La conservación de la sopa a temperatura ambiente en envase cerrado permite consumir productos vegetales en zonas inaccesibles o en épocas del año donde son escasos y costosos. También facilita el consumo de carne aún prescindiendo de refrigeración adecuada.

La sopa se conserva por el tratamiento térmico realizado dentro de la lata. Esto permite elaborar el producto sin conservantes que alteren su sabor original.

Requiere de proceso de preparación con agua

**Características Técnicas del producto**

El producto que actualmente se elabora es una sopa concentrada con una consistencia de guiso, presentada en envases de 4 litros, compuesta básicamente por hortalizas varias, carne, arroz y arvejas en proporciones adecuadas y complementado con nutrientes indispensables como calcio, hierro y zinc. Por su modo de preparación pueden obtenerse 50 raciones de sopa a partir de una lata.

Composición Básica

Ingrediente	Porcentaje (%)
Agua	40
Carne con grasa	12
Zapallo	8
Acelga	7,9
Papas	6
Zanahoria	6,5
Arroz	5
Arvejas secas	5
Cebolla	4
Sal	3
Puerro	2
Condimentos	0,6
<b>Total</b>	<b>100</b>

TABLA II.3: porcentajes de composición de cada ración de Supersopa

Información Nutricional

<b>Nutriente</b>	<b>Porción lista para consumir (250 cc)</b>	<b>Cantidad por 100g de producto concentrado</b>
Energía (Kcal.)	78,4	93,34
Proteína (g)	3,3	3,9
Carbohidratos (g)	8,3	9,85
Lípidos (g)	3,6	4,26
Fibra (g)	1,3	1,56
Calcio (mg)	17,2	20,5
Hierro (mg)	1,1	1,3
VitA (IU)	488,9	582
Niacina (mg)	1,1	1,3
Ac. Fólico (ug)	16,5	19,6

TABLA II.4: información nutricional correspondiente a Supersopa

Envase del producto

La lata es envasada en condiciones de esterilidad comercial, lo cual le otorga al producto la posibilidad de almacenamiento durante periodos largos sin depender de la cadena de frío. Se conserva 2 años fuera de la heladera en envase cerrado. El envase además es auto portante y por ende no precisa un envase secundario para conservar su integridad.

Preparación del producto

Para poder ser consumida la lata de sopa (4litros) debe mezclarse con dos porciones de agua potable (1 lata de sopa + 2 latas de agua) y ser calentada hasta hervor, así se obtienen las 50 raciones del tamaño de un plato sopero.

Distribución del producto

El producto es adquirido al costo por comedores públicos o privados quienes lo preparan y luego entregan a los consumidores finales.

Precio y Costo del producto

La Súper Sopa no tiene una contribución marginal ya que se transfiere al costo a aquellos comedores que reciban subsidios del estado u otras entidades públicas o privadas. Para aquellos comedores que no reciben ayuda económica, se ideó el sistema de donaciones particulares, a través de bonos contribución, y la ayuda del sector público y/o privado, dispuesto a colaborar mediante aportes voluntarios.

El costo total del producto tiene en cuenta las materias primas, operarios (pasantes de la misma universidad), y gastos generales de mantenimiento es de \$8,50 por lata, es decir 0,17 Pesos Argentinos por ración.

El costo de la lata depende de la cantidad producida. De este modo, logrando la adhesión de voluntarios que colaboren con el programa apadrinando comedores, se podrá bajar el costo por porción más aún.

Existen otras iniciativas locales de bancos de alimentos diseñados para producir raciones capaces de satisfacer las crecientes demandas de los comedores comunitarios y escolares. Tal es el caso de la iniciativa conjunta de la Universidad Nacional del Litoral y el Banco Credicoop denominada Planta de Alimentos Nutritivos, en donde se elaboraron durante 2009 alrededor de 300.000 raciones de 5 productos: 3 guisos (de

lentejas, de arroz y de fideos) y 2 arroces (primavera y cuatro quesos) para aprovisionar a centros comunitarios de la provincias de Santa Fe y Entre Ríos. El costo de producir cada una de estas raciones es de alrededor de 0,95 pesos.

Otro de los productos sustitutos que identificamos es la bienestarina, cuya descripción y principales características se detallan a continuación.

Es un complemento alimentario de alto valor nutricional, consistente en una mezcla de harinas y/o féculas de cereales (trigo, maíz, arroz), harina de soja y leche entera en polvo, enriquecido con vitaminas y minerales. No contiene aditivos, conservantes ni colorantes. Aporta proteínas con un balance adecuado de aminoácidos esenciales, lo que la convierte en un producto de alto valor nutricional.

Se utiliza como complemento de la alimentación para los bebés a partir de los 6 meses de edad, de igual manera la pueden consumir las mujeres embarazadas, las mamás que están lactando, los adultos mayores y las personas desnutridas.

### **Características del Producto**

- Debe consumirse dentro de los seis meses siguientes a su fabricación.
- Debe almacenarse lejos de la luz solar y de la humedad
- Se utiliza en preparaciones como tortas, sopas, etc.
- Requiere de agua para ser procesado.

### Información Nutricional

---

<b>COMPOSICIÓN 100 g</b>	
Calorías	360
Proteínas	21 g
Grasa	3 g
Carbohidratos	63 g
Fibra	1,3 g
Calcio	700 mg
Fósforo	550 mg
Hierro	14,1 mg
Vitamina A	2000 U.I.
Vitamina C	45 mg
Tiamina (Vitamina B1)	0,5 mg
Niacina	7,3 mg
Riboflavina (Vitamina B2)	0,6 mg
Vitamina B6	0,9 mg
Acido fólico	160 mcg
Vitamina B12	1,4 mcg
Zinc	8,3 mg

TABLA II.5: composición de 100g de bienestarina.

### Precio y Costo del Producto

El costo de producción es de alrededor de 1,5 USD

Por último, se identifican las galletitas Smookies que surgen de un emprendimiento de una pareja de padres que decidieron desarrollar una papilla en forma de galletitas para poder alimentar a un mercado objetivo de niños en su primera infancia. Si bien este producto no es sustituto ni tampoco competidor del puré que estamos desarrollando, creemos importante mencionar otros productos con varias similitudes y puntos de contacto en lo que a alimentos funcionales se refiere (es decir, alimentos tendientes a mejorar la calidad de vida de quienes los consumen).

Estas galletitas ya existen en el mercado, se venden a través de almacenes orgánicos de la Capital y el GBA Norte principalmente y su mercado objetivo son niños pequeños que comen en sus propias casas, por lo que puede inferirse un target de ingresos altos principalmente, aumentando aún más la brecha entre este producto y el que a nosotros nos compete.

A modo de referencia, adjuntamos la información nutricional del mencionado producto.

<b>Información nutricional</b>			
Porción 26 g (4 unidades) • Porciones por envase: aprox. 6			
	<b>Cantidad por porción</b>	<b>% VD (*)</b>	<b>Cantidad por 100 g</b>
Valor energético / Energía	115 kcal = 483 kJ	-	442 kcal = 1856 kJ
Hidratos de Carbono disponibles	19 g	-	72 g
Proteínas	2,1 g	16 %	8,1 g
Grasas totales de las cuales:	3,5 g	-	14 g
Grasas saturadas	0,3 g	-	1,2 g
Grasas trans	0 g	-	0 g
Grasas monoinsaturadas (omega 9)	2,6 g	-	10 g
Grasas poliinsaturadas	0,3 g	-	1,3 g
Colesterol	0 mg	-	0 mg
Fibra Alimentaria - dietética total	0,4 g	-	1,4 g
Sodio	26 mg	-	99 mg
Hierro	1,6 mg	27 %	6,3 mg
Zinc	0,83 mg	20 %	3,2 mg
Vitamina A	150 mcg RE	38 %	578 mcg RE
Vitamina D	1,3 mcg	25 %	4,9 mcg
Vitamina B1	0,20 mg	39 %	0,75 mg
Vitamina B2	0,11 mg	23 %	0,44 mg
Niacina	1,9 mg	32 %	7,3 mg
Ácido pantoténico (Vit B5)	0,60 mg	30 %	2,3 mg
Vitamina B6	0,20 mg	41 %	0,78 mg
Ácido fólico	34 mcg	35 %	130 mcg
Vitamina B12 (Cianocobalamina)	0,12 mcg	13 %	0,40 mcg
* % VD: Valores de Ingesta Diaria Recomendada de Proteína, Vitaminas y Minerales para niños de 1 a 3 años. Según Res. Conj. 118/2008 - Tabla III.			

FIGURA II.6: información nutricional del producto Smookies

Existen otros productos presentes en el mercado similares a estas últimas, como pueden ser los de la línea de productos Nestum de Nestlé, que si bien están apuntados a un mercado más infantil (puntualmente niños menores de 1 año de edad) deben ser considerados en este análisis. De forma similar a las Smookies, este producto también es comercializado mediante las vías tradicionales (supermercados, almacenes, etcétera) por lo que no se trata de un competidor sino más bien de un sustituto en algunos casos muy particulares.

### **ANÁLISIS FODA**

Este análisis de las fuerzas internas y externas que afectan de alguna manera al producto a evaluar se lleva a cabo con el objeto de delimitar puntos estratégicos fundamentales y dejar en claro las características del producto para saber aprovechar y explotar sus bondades e intentar paliar sus flaquezas.

#### Fortalezas

- Se trata de un producto innovador, no existente en el mercado actual.
- De probarse exitoso, es posible expandir el foco del análisis y comercializarlo en otras regiones con una problemática similar e incluso en todo el país.

#### Oportunidades

- De surgir una crisis económica, generaría un escenario favorable al desarrollo de este tipo de productos de bajo costo y con una orientación netamente dirigida a poblaciones carenciadas y por ende crecientes bajo ese contexto.
- Otras compañías del rubro alimentario podrían estar interesadas en adquirir licencias del producto para su comercialización en otros países.

#### Debilidades

- La capacidad ociosa de la planta impacta aumentando el costo del producto final.
- Falta de un equipo con mayor experiencia en el campo y de una fuerza comercial idónea que conozca el área de influencia propuesta para comercializar el producto terminado.

#### Amenazas

- La constante modificación de las reglas de juego por parte del Estado (en todos sus niveles) en materia de licitaciones de productos de esta índole así como también de su ayuda económica a poblaciones carentes.
- Problemas bromatológicos o de aprobación de los organismos pertinentes en lo referente a la composición del producto. Más aún, el riesgo que conlleva un eventual problema con la ingesta del producto es sumamente riesgoso.
- Relativamente fácil de imitar mediante simples pruebas con los ingredientes que está compuesto.

### **COMERCIALIZACIÓN**

En este punto consideramos importante mencionar la modalidad de comercialización del producto a producir. Para ello, se realizó un análisis de las posibles modalidades de venta del mismo. Si consideramos que el producto es de bajo costo y que se encuentra destinado a poblaciones sin posibilidad de compra sino únicamente su consumo, se desprende que los canales de venta no son los mismos que los de un producto de consumo masivo. Es decir que el puré no se va a vender en la góndola de un supermercado, ni en un almacén en un pueblo del interior. Por ello, se realizó un

análisis para determinar las formas de comercialización posibles. En este análisis se decidió apuntar a vender el producto mediante la participación en las licitaciones de los gobiernos provinciales. Las licitaciones, también denominadas concursos públicos, son el procedimiento administrativo para la adquisición de suministros en los entes, organismos y entidades que forman parte del sector público. Se realizó una investigación de las posibles licitaciones provinciales en las que se podría presentar el producto desarrollado.

Entre varios ejemplos, se tomó el caso de la licitación del gobierno de Córdoba por la “Adquisición de Alimentos no perecederos destinados a los hogares de día”. En primer lugar se debe considerar el pliego de condiciones y especificaciones técnicas que, entre otros requerimientos, plantea las condiciones necesarias para que un producto pueda presentarse a la licitación. Se determinó que cualquier producto debe contar, como mínimo, con las siguientes condiciones generales:

- Ser un producto de primera calidad y poseer una marca
- Plazos obligatorios para la presentación de propuesta y para el mantenimiento de las condiciones que figuran en la propuesta presentada (precio, plazo de entrega, condiciones de entrega, etc.)
- Vencimiento del producto no menor a 12 meses, siempre a contar desde el momento de la entrega efectiva de la mercadería
- Condiciones de entrega requeridas por el ente que solicita el producto.

A continuación se muestra un extracto de la licitación publicada por el gobierno de Córdoba a modo de ejemplo, con las siguientes condiciones particulares:

“... la provisión de la mercadería adjudicada se realizará dos (2) veces por semana, conforme a los pedidos realizados por el Departamento de Nutrición (Deán Funes 329 - interno 9104) de la Dirección de Promoción Familiar y Comunitaria, en las siguientes instituciones:

- Hogar de Día Los Plátanos (Los Plátanos esq. Peredo – Bº Los Plátanos).
- Centro p/la Tercera Edad Paseo de las Artes (Pasaje Revol Nº 80 – Bº Guemes).
- Hogar de Día Villa Cabrera (Juan de Argañaras Nº 1600 – Bº Villa Cabrera).-
- Centro Intergeneracional Belgrano (H. de Ayohuma esq. Abramo – Bº Belgrano).
- Hogar de Día La Casa de Don Gaspar (Galeotti Nº 721 – Bº General Bustos).
- Hogar de Día Rincón de los Amigos (Av. Patria esq. Buchardo – Bº Pueyrredón).
- Centro Integral p/la tercera Edad Yapeyú (Bailén Nº 41 – Bº Yapeyú).
- Hogar de Día Tucumán (Tucumán Nº 252 – Bº Centro).
- Hogar de Día El Hornero (Espinél Nº 574 – Bº Alta Córdoba).
- Hogar de Ancianos “María J. Fragueiro de Moyano” (Entre Ríos Nº 333 – Bº Centro).
- Hogar Pequeña Residencia (Hulfain Nº 1035 – Bº Providencia).
- Comedor Gallo Pinto (Albarracin Pereira esq. Guillermo Reina – Bº Unión Tranviarios).

La Municipalidad atenderá el pago dentro de los DIEZ (10) DÍAS HÁBILES posteriores al ingreso de las facturas en la Dirección General de Compras y Suministros, con la conformidad del Organismo requirente, y en condiciones de ser liquidada. El sobre-

propuesta deberá ser presentado con anterioridad al día MARTES 02 de DICIEMBRE a las 12:00 Horas, momento en que se procederá a su apertura. ...”<sup>10</sup>

Para concluir, se observa que en cada licitación en la que se pretenda participar para la venta del producto de puré en polvo, hay consideraciones particulares que habrá que tener en cuenta para poder competir en la compra y la selección de nuestro producto. Por ello es que resulta fundamental estar continuamente informados de las distintas licitaciones o concursos en los que se solicite un producto alimenticio no perecedero para gente de bajos recursos. A su vez, se deberá mantener actualizados y en regla los requisitos legales, de calidad y de documentación generales que se deben cumplir para cualquier licitación de productos alimenticios.

---

<sup>10</sup> Fuente: [http://www.cordoba.gov.ar/cordobaciudad/principal2/default.asp?ir=36\\_6\\_6002](http://www.cordoba.gov.ar/cordobaciudad/principal2/default.asp?ir=36_6_6002)

### **III. PRODUCT RESEARCH & DEVELOPMENT**

#### ***ANÁLISIS DE INSUMOS***

A continuación se detallarán cada uno de los insumos utilizados para formular el producto. Cada uno fue elegido por el contenido de nutrientes o proteínas que contenían. Luego se fue formulando para encontrar la proporción correcta a utilizar de cada uno en pos de obtener un producto final que cumpliera con los requisitos del brief presentado.

#### **PAPA**

Desde la era precolombina se utilizó la papa como principal alimento, debido a su gran capacidad nutritiva y su bajo costo de obtención por ser de origen vegetal. La papa es un tubérculo común en Latinoamérica, ideal para ser cultivadas en lugares donde hay pocas tierras y abunda la mano de obra.

Es un vegetal altamente nutritivo debido a su gran contenido de carbohidratos, vitaminas C, minerales y antioxidantes (ver tabla nutricional). Es una buena fuente de calorías y también tiene micronutrientes esenciales, así como un gran contenido de proteínas en comparación con otras raíces y tubérculos.

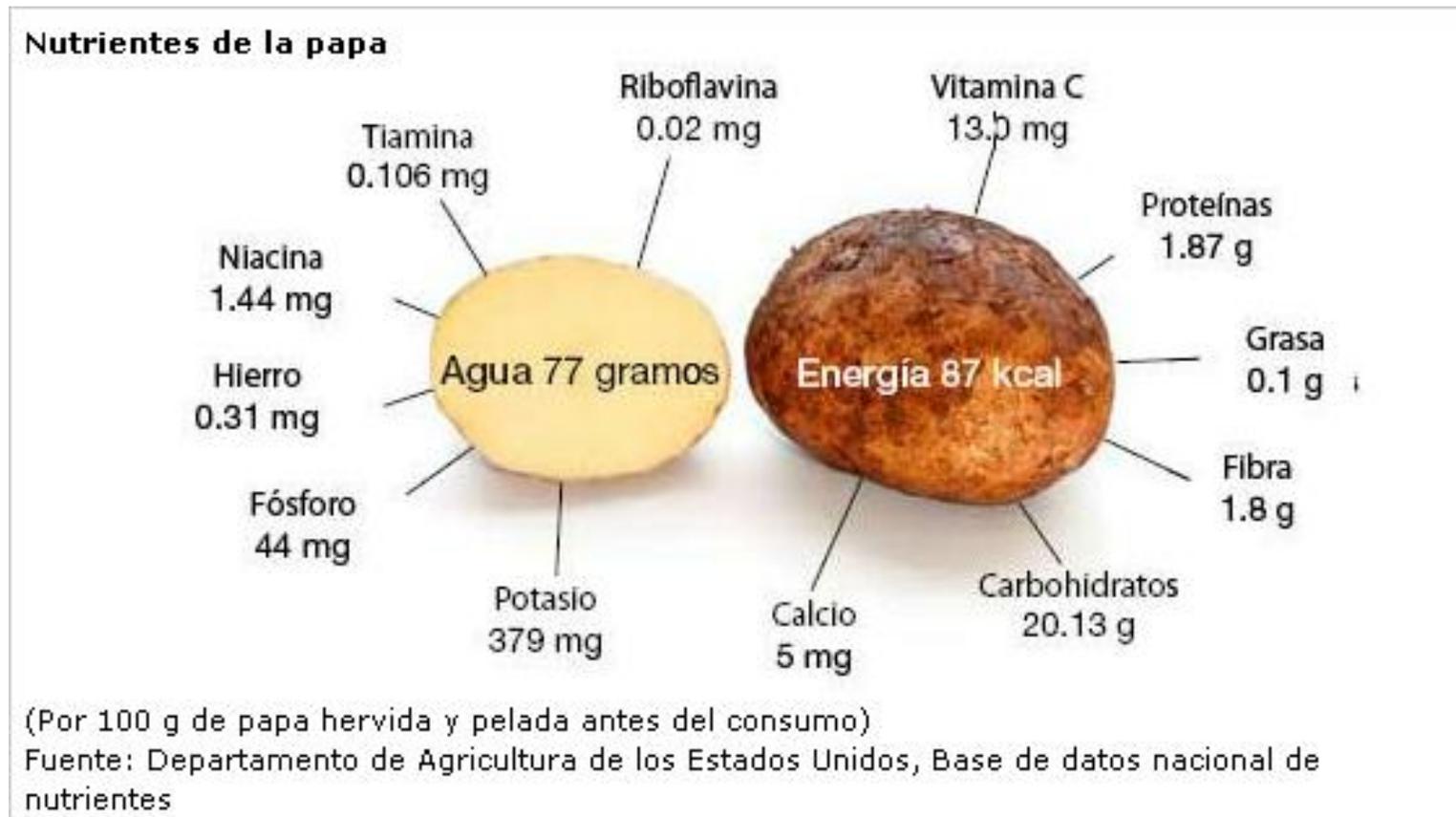


FIGURA III.1: composición de la papa y sus principales elementos

	Papa blanca, con piel cocida (100 gr)
Hierro (mg)	0,6
Calcio(mg)	10,0
Vit A (mcg)	10,0
Vit C (mg)	12,6
Zinc (mg)	0,4
Proteínas (g)	2,1
Carbohidratos (g)	21,1
Calorías (Kcal.)	94,0
Grasas Totales (g)	0,2
Sodio (mg)	7,0
Fósforo (mg)	75,0
Potasio (mg)	544,0
Agua (g)	75,4

TABLA III.2: composición nutricional de 100g de papa blanca

Se trata de un alimento muy consumido en Argentina debido a su bajo precio, fácil accesibilidad y calorías otorgadas por kilogramo. El consumo per cápita de papa en la Argentina actualmente se estima en 44 kilogramos por año<sup>11</sup>.

Dado que se busca lograr un producto multifuncional a nivel nutricional, no se consideró la papa natural sino en escamas. En esta presentación es posible mezclarla con otros productos logrando así un producto final más nutritivo y abarcativo desde el punto de vista de nutrientes esenciales para el ser humano.

Para lograr la papa en escamas o copos, la papa es lavada, cortada, cocida y luego aplastada. Una vez obtenido este subproducto, el mismo pasa por un secador de tambor donde es deshidratado. Luego de dicho proceso podemos observar los nutrientes que se mantienen en la papa:

	Papa Deshidratadas en escamas (100 gr)
Hierro (mg)	1,2
Calcio(mg)	25,0
Vit A (mcg)	3,3
Vit C (mg)	83,6
Zinc (mg)	0,7
Proteínas (g)	8,4
Carbohidratos (g)	82,2
Calorías (Kcal.)	354,0
Grasas Totales (g)	0,4
Sodio (mg)	107,0
Fósforo (mg)	154,0
Potasio (mg)	1.084,0
Agua (g)	6,5

TABLA III.3: composición nutricional de 100g de papa deshidratada en escamas

<sup>11</sup> [http://www.potato2008.org/es/mundo/america\\_latina.html](http://www.potato2008.org/es/mundo/america_latina.html)

El rendimiento se calcula a partir de la humedad del producto seco y fresco, con la siguiente fórmula:  $R = (100\% - H_f) / (100\% - H_s) = P_s / P_f$ <sup>12</sup>. En este caso se obtiene que el rendimiento sea de 3,85.

Según un estudio del INTA Balcarce el 9% de la demanda industrial de papa corresponde a la papa en escamas, esto se traduce en 40.500 toneladas.<sup>13</sup>

En el desarrollo del producto bajo análisis, se busca que la papa aporte en términos de vitamina C además de ser la base del alimento, el cual es socialmente muy aceptado.

### **HUEVO EN POLVO**

El huevo es un producto muy completo que puede consumirse en todas las edades por el ser humano. Está conformado por la clara que representa el 57,3% del peso total, la yema con un 30,9% y la cáscara con el 11,5%.<sup>14</sup>

Su constitución nutritiva y mineral incluye a las vitaminas B12, E, A, D y B2, como así también yodo, selenio, zinc, niacina, fósforo, biotina, hierro y ácido fólico.

El 88% de la clara es agua y el resto está constituido básicamente por proteínas. La principal proteína de la clara es la ovoalbúmina, que representa el 54% del total proteico. La ovoalbúmina, por acción del calor, adquiere una estructura gelatinosa muy utilizada para lograr consistencias específicas en los alimentos.

La yema contiene aproximadamente un 50% de sólidos, en los que la proteína y los lípidos (entre ellos el colesterol) se reparten en cantidades iguales. El color de la yema, que antiguamente era un factor de demanda, depende del contenido de carotenoides (carotenos y xantofilas) de los alimentos.

El huevo es un producto perecedero en estado natural, hecho que influye fundamentalmente en la cadena y los mecanismos de comercialización del producto en estado fresco.

La elevada calidad de las proteínas del huevo puede ser útil en algunos grupos de la población, como ser niños, ancianos, embarazadas y deportistas. De esta manera, pueden conseguir una mejor situación nutricional incluyendo huevos con mayor frecuencia en sus dietas<sup>15</sup>.

El huevo es también una buena fuente de hierro, siendo la deficiencia en relación con este mineral una de las más frecuentes, especialmente en la población femenina.

El huevo aporta cantidades apreciables de zinc, selenio, vitaminas A y E. Estos nutrientes se toman con frecuencia en cantidades deficitarias y, dado que realizan una misión antioxidante, pueden ayudar a frenar y proteger muchos procesos degenerativos (enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes y cataratas). El aporte de la vitamina D del huevo es muy valioso, dado que –en la práctica- la totalidad de las dietas aportan cantidades muy escasas de esta vitamina. Otro nutriente aportado por el huevo, que puede ayudar a mejorar el estado nutritivo global y la protección cardiovascular, es el ácido fólico. También aporte el huevo diversas vitaminas del grupo B (especialmente vitamina B12), así como tiamina, riboflavina y niacina.

---

<sup>12</sup> <http://www.unesco.org.uy/educacion/fileadmin/templates/educacion/archivos/Guiasecaderosolar.pdf>

<sup>13</sup> <http://inta.gob.ar/documentos/caracterizacion-de-la-produccion-y-comercializacion-de-papa-en-argentina/>

<sup>14</sup> XXV CONGRESO DEL INSTITUTO ARGENTINO DE PROFESORES UNIVERSITARIOS DE COSTOS. Marchione, Julio César. Buenos Aires, octubre de 2002

<sup>15</sup> Rosa M. Ortega, "Repercusiones nutricionales de las pautas encaminadas a controlar la colesterolhemia", Departamento de Nutrición de la Universidad Complutense de Madrid ([www.institutohuevo.com](http://www.institutohuevo.com)) (Julio, 2000)

	Albúmina Deshidratada (100 g)	Yema Deshidratada (100 g)	Huevo Deshidratado ( 100g)
Hierro (mg)	0,2	5,4	7,8
Calcio(mg)	62,0	284,0	209,0
Vit A (mcg)	0,0	801,0	568,8
Vit C (mg)	0,0	0,0	0,0
Zinc (mg)	0,1	4,9	5,1
Proteínas (g)	81,1	34,3	47,7
Carbohidratos (g)	7,8	3,6	3,0
Calorías (Kcal.)	382,0	666,0	600,0
Grasas Totales (g)	0,0	55,8	38,0
Sodio (mg)	1.280,0	135,0	510,0
Fósforo (mg)	111,0	920,0	798,0
Potasio (mg)	1.125,0	244,0	-
Agua (g)	5,8	3,0	4,0

TABLA III.4: composiciones nutricionales Albúmina, Yema y Huevo en Deshidratado

El consumo per cápita anual de huevo llega a los 218 huevos en la Argentina, mostrando que es un producto muy aceptado además de valorado por sus propiedades nutricionales.<sup>16</sup>

En el desarrollo del producto se analiza la inclusión del huevo por su gran contenido de proteínas de buena biodisponibilidad, vitamina A, hierro y zinc. Por otro lado, la albúmina de huevo suministra un efecto gelificante al producto final aportando una textura más homogénea en el puré.

Dado que el contenido de nutrientes está dividido entre yema y albúmina, se deberá evaluar la posibilidad de utilizar una u otra por separado en pos de formular el producto que mejor responda a la necesidad planteada. Toda la vitamina A, D y E del huevo están en la yema de huevo y por otro lado las proteínas se encuentran concentradas en la albúmina. Esta proteína tiene el mayor valor biológico ya que tiene muchos de los nueve aminoácidos esenciales.

### LECHE EN POLVO

La leche es una secreción nutritiva de color blanquecino opaco producida por las glándulas mamarias de los mamíferos. La principal función de la leche es la de nutrir a los hijos hasta que son capaces de digerir otros alimentos. Es el único alimento que ingieren las crías de los mamíferos hasta el destete, que en el caso de los seres humanos comienza a los 6 meses de vida hasta aproximadamente los 9 meses. A partir de este punto, la leche de vaca sigue siendo parte de la dieta corriente de los humanos como principal fuente de calcio.

La leche de vaca está compuesta principalmente por agua, iones (sal, minerales y calcio), glúcidos (lactosa), materia grasa y proteínas. En la tabla XX se pueden observar las diferencias entre la leche entera y descremada:

<sup>16</sup> <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=7261>

	LECHE ENTERA	LECHE DESCREMADA
<b>AGUA</b>	87,50%	90,20%
<b>PROTEINAS</b>	3,30%	3,50%
<b>GRASAS</b>	3,80%	0,20%
<b>CARBOHIDRATOS</b>	4,80%	5,00%
<b>MINERALES</b>	En la tabla 0,50%	0,70%
<b>VALOR ENERGETICO (Kcal./100gr)</b>	65	33

TABLA III.5: composición de leche entera y descremada

Para lograr leche en polvo se deshidrata leche pasteurizada, y se presenta como un polvo uniforme, sin grumos, de color blanco amarillento. Mantiene componentes naturales de la leche normal y para su correcta preparación se debe utilizar agua segura, previamente hervida, a la cual se le vierte la leche en polvo.

Dado que se busca aporte de calcio en el producto final y no agregado de calorías, se decidió utilizar leche descremada en vez de entera. La leche además permite suavizar el sabor de la papa y el huevo.

	Leche en polvo descremada (100 g)
Hierro (mg)	0,4
Calcio(mg)	1.260,0
Vit A (mcg)	640,0
Vit C (mg)	6,5
Zinc (mg)	3,3
Proteínas (g)	35,5
Carbohidratos (g)	50,0
Calorías (Kcal.)	355,0
Grasas Totales (g)	1,0
Sodio (mg)	460,0
Fósforo (mg)	776,0
Potasio (mg)	1.704,3
Agua (g)	2,5

TABLA III.6: composición nutricional Leche en Polvo Descremada

### MALTODEXTRINA

La maltodextrina<sup>17</sup> es un polisacárido dulce que se obtiene por hidrólisis del almidón (es un carbohidrato), por lo que es un aditivo que aunque se ha procesado, es de origen natural. Generalmente se obtiene del maíz. Puede ser utilizado en la industria como humectante y espesante, para estabilizar alimentos con muchas grasas, para dispersar ingredientes secos, para favorecer el secado por aspersion de sabores, jugos de frutas u otros productos difíciles de secar, y como fuente de carbohidratos en bebidas energéticas, proporciona tantas calorías como el azúcar.

<sup>17</sup> <http://www.gastronomiaycia.com/2010/05/14/maltodextrina/>

La maltodextrina se presenta como un polvo blanquecino que es soluble en agua, fría y caliente. El organismo la asimila rápidamente y es de fácil digestión.

	Maltodextrina ( 100g)
Hierro (mg)	0,0
Calcio(mg)	0,0
Vit A (mcg)	0,0
Vit C (mg)	0,0
Zinc (mg)	0,0
Proteínas (g)	0,0
Carbohidratos (g)	94,0
Calorías (Kcal.)	380,0
Grasas Totales (g)	0,0
Sodio (mg)	0,0
Fósforo (mg)	0,0
Potasio (mg)	0,0
Agua (g)	0,0

TABLA III.7: composición nutricional maltodextrina

### SULFATO FERROSO ESTABILIZADO

En pos de obtener el nivel de hierro por porción deseado existe la posibilidad que se deba recurrir a la fortificación del producto en caso que los insumos no logren alcanzarlo. Para seleccionar la mejor opción se debe identificar el compuesto de hierro que tenga el mayor potencial de absorción y que, al ser agregado al nivel apropiado, no produzca ningún cambio sensorial inadmisibles en el alimento fortificado o el producto final cocinado. Según la información relevada la mejor opción en términos de biodisponibilidad y reacción con la matriz alimenticia es el sulfato ferroso estabilizado. El sulfato ferroso estabilizado ha sido evaluado intensamente en cuanto a sus propiedades nutricionales y de estabilidad a los procesos industriales, demostrando que posee una elevada biodisponibilidad, baja toxicidad y el mismo comportamiento metabólico que el hierro aportado por el sulfato ferroso, además de ser estable a los procesos tecnológicos de producción industrial de este tipo de alimentos. Sin embargo, este compuesto tiene el inconveniente de ser mucho más costoso que el sulfato ferroso no encapsulado.<sup>18</sup>

El revestimiento que posee el sulfato ferroso estabilizado previene o retrasa muchos de los cambios sensoriales adversos que se asocian con estos compuestos de hierro. Algunos de esos cambios sensoriales podrían estar asociados con el sabor del producto final o un tinte de color verdoso debido a la oxidación del hierro.

<sup>18</sup> Boccio J, Zubillaga M, Caro R, Gotelli C, Gotelli M, Weill R. New procedure to fortify fluid milk and dairy products with high-bioavailable ferrous sulfate. *Nutr Rev* 1997; 55:240-6.

### **GLUCONATO DE ZINC ESTABILIZADO**

El zinc es un elemento químico esencial para los seres humanos y también puede ser incluido en el producto como sal en pos de lograr aumentar la dosis por porción y lograr un porcentaje de cumplimiento de la dosis diaria recomendada mayor.

Lamentablemente a diferencia de lo que ocurre en el caso de los compuestos de hierro, no se han desarrollado extensamente los compuestos protegidos de zinc. El único compuesto de zinc protegido desarrollado e investigado en la actualidad es el gluconato de zinc estabilizado con glicina. Este compuesto ha sido utilizado ampliamente por la industria Argentina para la fortificación de productos lácteos y en Australia para fortificar diferentes jugos de frutas. Este compuesto tiene importantes características para ser considerado en la fortificación de alimentos, ya que además de poseer una adecuada biodisponibilidad, no produce cambios en las características organolépticas de los alimentos fortificados lo que lo convierte en un compuesto útil tanto desde un punto de vista nutricional como tecnológico-industrial.<sup>19,20</sup>

### **ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

Al tener los atributos del producto ya definidos en el Brief y los posibles insumos definidos, se realizaron varias pruebas para definir la formulación del producto. Durante las mismas se modificaron las cantidades de cada insumo hasta lograr que el producto final cumpliera con los atributos deseados.

Las pruebas se realizaron en un laboratorio con instrumentos de medición precisos hasta el segundo decimal.

El porcentaje de cumplimiento de los requerimientos diarios recomendados está calculado en función de una porción del producto que fue determinada en 200 gr. Los valores objetivos serían aquellos recomendando por el Institute of Medicine para un niño de entre 1 y 3 años. En el caso del Sodio no hay un valor recomendado diario.

#### **FÓRMULA 1**

Se utilizó albúmina (8 gr) y yema (2 gr) deshidratadas por separado, mezclado con la papa y la leche en polvo. Primero se mezclaron todos los ingredientes en seco y luego se fue agregando el agua de a 50 ml aproximadamente hasta llegar a los 275 ml.

---

<sup>19</sup> Salgueiro M, Zubillaga M, Lysionek A, Caro R, Weill R, Boccio J. Strategies to combat zinc and iron deficiency. *Nutr Rev* 2002; 60:52-8

<sup>20</sup> Salgueiro J, Zubillaga M, Lysionek A, Sarabia I, Caro R, De Paoli T, *et al.* Bioavailability, biodistribution and toxicity of Bio-Zn<sup>TM</sup>: a new zinc source. *Nutrition* 2000; 16:762-6.

	Papa en Escamas	Leche Descremada en Polvo	Albumina Deshidratada	Yema Deshidratada	Agua	Mezcla Total	Porción	VDR
	100	10	8	2	275	395	200	
Hierro (mg)	1,2	0,0	0,0	0,1	0,0	1,4	0,7	10%
Calcio(mg)	25,0	126,0	5,0	5,7	0,0	161,6	81,8	12%
Vit A (mcg)	3,3	64,0	0,0	16,0	0,0	83,3	42,2	14%
Vit C (mg)	83,6	0,7	0,0	0,0	0,0	84,3	42,7	284%
Zinc (mg)	0,7	0,3	0,0	0,1	0,0	1,1	0,6	19%
Proteinas (g)	8,4	3,6	6,5	0,7	0,0	19,1	9,7	74%
Carbohidratos	82,2	5,0	0,6	0,1	0,0	87,9	44,5	34%
Calorias (kcal)	354,0	35,5	30,6	13,3	0,0	433,4	219,4	22%
Grasas Totales	0,4	0,1	0,0	1,1	0,0	1,6	0,8	2%
Sodio (mg)	107,0	46,0	102,4	2,7	0,0	258,1	130,7	N/A

TABLA III.8: Detalle de aportes nutritivos fórmula "1"

Si bien el producto final logró un color y olor satisfactorio, se podían observar una gran cantidad de grumos o mazacotes de puré debido a la gran cantidad de albúmina que gelificó mucho el producto final.



FIGURA III.9: imagen de la mezcla realizada con la fórmula "1"

Características:

- Bajo sabor
- Bajo olor a huevo
- Color blanco
- Textura gelificada

En la tabla se puede observar la comparación contra los atributos deseados según el Brief y si bien en tanto a sabor y aroma podría ser aceptado, se identifica una diferencia respecto del color deseado y la textura buscada.

#### FÓRMULA 2

En esta formulación, se utilizó huevo en polvo en vez de usar por separado sus partes. Primero se humectó la papa en escamas con agua hervida, a medida que se agregaba el agua se iba revolviendo la papa. Luego se agregaron 25 gramos de huevo en polvo y se mezclaron hasta lograr un color homogéneo en la preparación. Por último, se agregó la leche en polvo descremada que comenzó a espesar el preparado y por ende se determinó agregar unos 25 ml de agua más.

Diseño de un alimento con alto valor nutricional a bajo costo

	Formulación							Mezcla Total	Porción	VDR
	Papa en Escamas	Leche Descremada en Polvo	Huevo en polvo ( 100g)	Azucar ( 100g)	Sal ( 100g)	Maltodextrina ( 100g)	Agua			
	100	10	25	0	0	0	325	502	200	
Hierro (mg)	1,2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	1,3	18%
Calcio(mg)	25,0	126,0	52,3	0,0	0,0	0,0	0,0	203,3	81,0	12%
Vit A (mcg)	3,3	64,0	142,2	0,0	0,0	0,0	0,0	209,5	83,5	28%
Vit C (mg)	83,6	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,3	33,6	224%
Zinc (mg)	0,7	0,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,9	30%
Proteínas (g)	8,4	3,6	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	9,5	73%
Carbohidratos (g)	82,2	5,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	88,0	35,0	27%
Calorias (kcal)	354,0	35,5	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	539,5	214,9	22%
Grasas Totales (g)	0,4	0,1	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	4,0	12%
Sodio (mg)	107,0	46,0	127,5	0,0	0,0	0,0	0,0	280,5	111,8	N/A

TABLA III.10: detalle de aportes nutricionales fórmula "2"

La textura final del producto mejoró sustancialmente con el uso de huevo entero en polvo en vez de un mayor porcentaje de albúmina. Se logró un producto más homogéneo, más blando y suave con una baja cantidad de grumos pequeños.



FIGURA III.11: imagen de la mezcla realizada con la fórmula "2"

Características:

- Bajo sabor a huevo
- Bajo olor a huevo
- Color levemente amarillento
- Consistencia suave y maleable; leve cantidad de pequeños grumos.

Al comparar las características del producto podemos observar que el color ha cambiado de blanco a tener un color levemente amarillento lo cual se acerca más al brief. Por otro lado se ha logrado mejorar la textura pero no completamente ya que aun se identifican grumos de producto, no pudiendo aceptar esta formulación para el producto terminado.

### FÓRMULA 3

Se formuló con yema hidrolizada ya que mediante el proceso de hidrólisis enzimática se supone que se rompen las cadenas de grasas de la yema, y esto ayuda a neutralizar el sabor a huevo.

Sin embargo, al obtener el producto final se detectó un gusto metálico amargo que se concluyó es originado por la reacción térmica necesaria para la hidrólisis del huevo. Debido a este sabor amargo, se debe descartar esta fórmula ya que oculta el sabor a papa buscado.



FIGURA III.12: imagen de la mezcla realizada con la fórmula "3"

Diseño de un alimento con alto valor nutricional a bajo costo

	Formulación						Mezcla Total	Porción	VDR	
	Papa en Escamas	Leche Descremada en Polvo	Albumina Deshidratada	Yema Deshidratada	Azucar ( 100g)	Sal ( 100g)				Agua
	100	10	8	16	3	5,2	470	520	200	
Hierro (mg)	1,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	2,1	0,8	12%
Calcio(mg)	25,0	126,0	5,0	45,4	0,0	1,2	0,0	202,6	77,9	11%
Vit A (mcg)	3,3	64,0	0,0	128,2	0,0	0,0	0,0	195,5	75,2	25%
Vit C (mg)	83,6	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,3	32,4	216%
Zinc (mg)	0,7	0,3	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	1,8	0,7	23%
Proteinas (g)	8,4	3,6	6,5	5,5	0,0	0,0	0,0	23,9	9,2	71%
Carbohidratos	82,2	5,0	0,6	0,6	3,0	0,0	0,0	91,4	35,2	27%
Calorias (kcal)	354,0	35,5	30,6	106,6	11,6	0,0	0,0	538,2	207,0	21%
Grasas Totales	0,4	0,1	0,0	8,9	0,0	0,0	0,0	9,4	3,6	11%
Sodio (mg)	107,0	46,0	102,4	21,6	0,0	2015,4	0,0	2292,4	881,7	N/A

TABLA III.13: detalle de aportes nutricionales fórmula "3"

Características:

- No se logra eliminar gusto a huevo; además, la yema hidrolizada otorga un sabor amargo.
- Predominio de olor a papa
- Color blanco
- Consistencia suave y maleable; no se presentan grumos.

Como resultado de esta formulación y al comparar el producto final contra el brief, es claro que debe ser descartada debido al gusto metálico amargo que se identifica. Dado que se trata de un producto para chicos es aún más importante este punto ya que tiene que tener un sabor atractivo para los menores de edad. Cabe destacar que la textura lograda fue mucho más acertada respecto del requerimiento del brief. Se notó una consistencia homogénea y suave, que otorgaba buena palatabilidad y sin ningún grumo.

FÓRMULA 4

Una vez descartada la yema hidrolizada se definió intentar el uso de maltodextrina para lograr una mayor unión de los ingredientes en el producto final y una consistencia más homogénea.

La fórmula a utilizar es similar a la fórmula 2, más el agregado de maltodextrina, azúcar y sal para lograr un producto final más sabroso que resalte el sabor a papa sin ocultarlo.

	Papa en Escamas	Leche Descremada en Polvo	Huevo en polvo ( 100g)	Azucar ( 100g)	Sal ( 100g)	Maltodextrina ( 100g)	Agua	Mezcla Total	Porción	VDR
	100	10	25	4	5,2	0,6	500	580	200	
Hierro (mg)	1,2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	1,1	16%
Calcio(mg)	25,0	126,0	52,3	0,0	1,2	0,0	0,0	204,5	70,5	10%
Vit A (mcg)	3,3	64,0	142,2	0,0	0,0	0,0	0,0	209,5	72,2	24%
Vit C (mg)	83,6	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,3	29,1	194%
Zinc (mg)	0,7	0,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,8	26%
Proteinas (g)	8,4	3,6	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	8,2	63%
Carbohidratos	82,2	5,0	0,8	4,0	0,0	0,6	0,0	92,5	31,9	25%
Calorias (kcal)	354,0	35,5	150,0	15,5	0,0	2,3	0,0	557,3	192,2	20%
Grasas Totales	0,4	0,1	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	3,4	11%
Sodio (mg)	107,0	46,0	127,5	0,0	2015,4	0,0	0,0	2296,0	791,7	N/A

TABLA III.14: detalle de aportes nutricionales fórmula "4"



FIGURA III.15: imagen de la mezcla realizada con la fórmula "4"

Características:

- Buen sabor, gustoso y sin presencia de gusto metálico en absoluto
- Olor exclusivo a papa
- Color blanco levemente amarillento
- Textura maleable; leve cantidad de grumos.

Los resultados de esta prueba fueron satisfactorios a nivel de los atributos deseados del producto plasmados en el brief. Se logró eliminar el gusto metálico por completo y reforzar el sabor a papa del producto. Además gracias a la maltodextrina se logró encontrar una textura homogénea y desaparecieron casi por completo los grumos existentes en muestras anteriores. El punto que faltaría probar respecto de esta fórmula es el proceso de elaboración del producto. En este caso se mezclaron todos los ingredientes y se fue agregando el agua en forma paulatina, mientras que en el brief se plantea que la metodología de uso sea exactamente al revés.

FÓRMULA 5

Dado que uno de los puntos importantes del Brief es el aporte diario de cada nutriente para la alimentación de un niño de 1 a 3 años, se planteó agregar una mayor cantidad de huevo aumentando así el aporte provisto de hierro, zinc, proteínas, calcio y vitaminas A y C. A través de este agregado los aportes por porción aumentan al menos un 3% en cada caso, lo cual representa una mejor performance en el producto final, dado que cumple con los otros atributos deseados respecto de características del producto.

Diseño de un alimento con alto valor nutricional a bajo costo

	Papa en Escamas	Leche Descremada en Polvo	Huevo en polvo ( 100g)	Azucar ( 100g)	Sal ( 100g)	Maltodextrina ( 100g)	Agua	Mezcla Total	Porción	VDR
	100	10	31,5	3	4	0,6	500	530	200	
Hierro (mg)	1,2	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	1,4	20%
Calcio(mg)	25,0	126,0	65,8	0,0	1,0	0,0	0,0	217,8	82,2	12%
Vit A (mcg)	3,3	64,0	179,2	0,0	0,0	0,0	0,0	246,5	93,0	31%
Vit C (mg)	83,6	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,3	31,8	212%
Zinc (mg)	0,7	0,3	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	1,0	33%
Proteinas (g)	8,4	3,6	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9	10,2	78%
Carbohidratos	82,2	5,0	0,9	3,0	0,0	0,6	0,0	91,7	34,6	27%
Calorias (kcal)	354,0	35,5	189,0	11,6	0,0	2,3	0,0	592,4	223,5	23%
Grasas Totales	0,4	0,1	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	4,7	14%
Sodio (mg)	107,0	46,0	160,7	0,0	1550,3	0,0	0,0	1864,0	703,4	N/A

TABLA III.16: detalle de aportes nutricionales fórmula "5"



FIGURA III.17: imagen de la mezcla realizada con la fórmula "5"

Características:

- Sabor a papa hervida
- Olor exclusivo a papa
- Color blanco levemente amarillento
- Textura maleable, suave y sin grumos.

Además del agregado de huevo en polvo en esta fórmula, se modificó la metodología en el agregado de los ingredientes. Se replicó la metodología utilizada en el momento de consumo: el calentamiento del agua, agregado de la mezcla completa en forma paulatina y revolver mientras se agrega la mezcla. Los resultados finales mostraron un producto satisfactorio respecto del Brief. Cabe aclarar que la posibilidad de un mayor agregado de agua permite obtener un producto aún más maleable pero que compromete los aportes de nutrientes por porción. Indefectiblemente este último punto es difícil de controlar ya que depende del gusto del convertidor del producto.

FÓRMULA 6

Se utilizó el mismo modo de uso que la fórmula 5 y la misma proporción de ingredientes que la fórmula 3. El producto final obtenido fue básicamente igual en características a los logrados con las fórmulas 3 y 5. Por otro lado los aportes alcanzados por la porción son similares a los obtenidos con la fórmula 3, ya que las proporciones son las mismas.

	Formulación							Mezcla Total	Porción	VDR
	Papa en Escamas	Leche Descremada en Polvo	Huevo en polvo ( 100g)	Azucar ( 100g)	Sal ( 100g)	Maltodextrina ( 100g)	Agua			
	125	12,5	31,5	4	5,2	0,75	625	710	200	
Hierro (mg)	1,5	0,1	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,1	16%
Calcio(mg)	31,3	157,5	65,8	0,0	1,2	0,0	0,0	255,8	72,1	10%
Vit A (mcg)	4,1	80,0	179,2	0,0	0,0	0,0	0,0	263,3	74,2	25%
Vit C (mg)	104,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	105,3	29,7	198%
Zinc (mg)	0,9	0,4	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,8	27%
Proteínas (g)	10,4	4,4	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9	8,4	65%
Carbohidratos	102,8	6,3	0,9	4,0	0,0	0,7	0,0	114,7	32,3	25%
Calorias (kcal)	442,5	44,4	189,0	15,5	0,0	2,9	0,0	694,2	195,6	20%
Grasas Totales	0,5	0,1	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	3,5	11%
Sodio (mg)	133,8	57,5	160,7	0,0	2015,4	0,0	0,0	2367,4	666,9	N/A

TABLA III.18: detalle de aportes nutricionales fórmula "6"



FIGURA III.19: imagen de la mezcla realizada con la fórmula "6"

Características:

- Sabor a papa hervida
- Olor exclusivo a papa
- Color blanco levemente amarillento
- Textura maleable, suave y sin grumos.

La formulación del producto era proporcional a la fórmula 3 por lo tanto las características resultantes del producto final fueron muy similares. Con esta formulación se logran buenos resultados respecto de las 4 características descritas en el Brief, un aroma y sabor totalmente asociados con la papa sin rastros de huevo. Un color blanco con un leve tinte amarillento y además una textura suave para el paladar.

### **DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO**

De todas las formulaciones realizadas y los resultados obtenidos se concluyó que la formulación para el producto deseado debe ser la correspondiente a la fórmula 5. La misma logra cumplir satisfactoriamente a nivel de sabor, aroma, color y textura con las especificaciones determinadas en el Brief. Sumado a esto se puede observar en la tabla 9 que logra maximizar los aportes de nutrientes por porción. De esta forma se logra el mayor acercamiento al objetivo de cumplir con el requerimiento de aporte de nutrientes por porción correspondiente al 25% de los valores recomendados diarios. Se puede observar que se cumple para la vitamina A, vitamina C, zinc y las proteínas. Cabe destacar que por porción se logra aportar casi el 80% de la cantidad de proteínas recomendadas. El único nutriente que queda con un déficit respecto del objetivo es el hierro.

Teniendo en cuenta que la inclusión de componentes para fortificar con hierro pueden alterar las características organolépticas del producto final, se determina que no se hará una fortificación al producto. En el caso del hierro se corre el riesgo de modificar el color del producto final y obtener un color verdoso ya que la oxidación del hierro genera este color.

### **DETERMINACIÓN DEL PACKAGING**

El producto final se encuentra en estado sólido como polvo, presenta contenido de grasas y es de fácil reacción tanto al agua como al calor. Dadas estas características del producto y tal cual como se observa en el brief, es necesario un pack capaz de ser una barrera al oxígeno, barrera al vapor de agua, UV, de fácil apertura, que mantenga los insumos en su estado original para mantener sus propiedades hasta el momento de ser consumidos.

Hace varios años se descubrió el proceso de coextrusión, se trata de una tecnología que incorpora diversas capas de polímeros con propiedades diversas en un solo film flexible o lámina rígida permitiendo alcanzar las propiedades barrera necesarias para cada producto.

Los materiales necesarios varían según los requerimientos de cada producto específico. En el caso del puré en polvo se debería recurrir a:

- Aluminio: como barrera para la luz (rayos UV), vapor de agua y oxígeno
- Tereftalato de polietileno (PET): como capa resistente a cualquier objeto punzante que pudiese estar en contacto con el producto
- Polietileno de baja densidad: como la capa para lograr un sellado hermético del producto

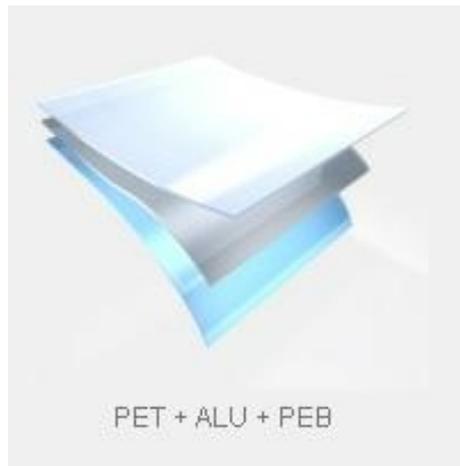


FIGURA III.20: imagen de ejemplo de un packaging multi laminado

Los multilaminados se compran en bobinas por peso y se utilizan en máquinas de envasado y sellado simultáneo.

#### **MERCADO DE PROVEEDORES**

El mercado proveedor es el conjunto de empresas que en el futuro proporcionarán los insumos para nuestro producto. Por ende se debe realizar un estudio sobre la disponibilidad actual de los insumos y sus precios.

El análisis del mercado proveedor debe ser realizado de forma amplia e involucrar la complejidad necesaria para combinar y considerar el brief del producto, la definición de cómo será el producto y su sistema productivo. Es por este motivo que la selección de proveedores es un proceso iterativo que finaliza cuando se logra optimizar y encontrar el equilibrio entre las necesidades y los requerimientos de producción y los costos.

El primer paso del estudio de mercado proveedor es identificar las materias primas de nuestro producto y realizar un análisis de cómo se mueve el mercado de cada una de ellas. Las materias primas del producto son básicamente huevo en polvo o deshidratado, papa en escamas, y leche descremada en polvo.

En primer lugar, se realizó un estudio de la situación y los potenciales proveedores de huevo en polvo en el país. Al analizar este rubro es indispensable considerar también el mercado de huevo fresco dado que el mismo está completamente ligado a la producción de huevo industrializado. Se analizó en ambos casos cuál es la situación actual en el país.

El tejido productivo industrializador del huevo está compuesto por dos grandes plantas, una en Crespo (Entre Ríos) y otra en Pilar (Buenos Aires). Luego hay una planta más pequeña en la provincia de Santa Fe y algunas de menor envergadura del tipo artesanal.

En líneas generales y a nivel nacional, el mercado se encuentra en aumento con un crecimiento tanto en la demanda externa como en la demanda interna que fue impulsada por las grandes empresas alimenticias que pasaron a formar parte de multinacionales que empleaban formulaciones a base de huevo. De esta manera nos encontramos con un mercado proveedor que cuenta con un crecimiento desde el año 2005.

Si nos focalizamos en la producción de la provincia de Buenos Aires, que es donde se localizaría la producción de nuestro producto, encontramos a la principal firma que es

Ovoprot, una empresa de origen austríaco que tiene una participación del 52% en el mercado local de procesamiento y exporta un 80% de su producción. La empresa cuenta con la planta procesadora más grande del país y utiliza el sistema de secado spray para producir el huevo deshidratado. La producción total ronda los 432 millones de huevo en polvo anual y en el mercado interno se puede disponer de una producción de 86,4 millones por año. Según citan las grandes multinacionales de la industria alimenticia, el huevo en polvo es un ingrediente clave en la industria alimentaria de pastas, panificados y mayonesa, entre otros. Se puede concluir que existe una demanda firme y sostenida para asegurar la continuidad de este producto en el mercado.

Ante estos datos, lo primero que podemos concluir es que el precio del insumo y las cantidades no serán influenciados por el proyecto en funcionamiento, dado que el tamaño del mismo no logrará impactar en el equilibrio del mercado considerando que los clientes que consumen el producto son empresas como Kraft, Bimbo, etcétera, cuyos tamaños y niveles de producción son considerablemente mayores y por ende demandan cantidades significativamente mayores a las que se consideran requeridas para el presente proyecto.

Otro aspecto importante a analizar es la producción de huevos frescos en el país dado que puede variar e impactar en los precios del insumo. De acuerdo con las estimaciones de C.A.P.I.A. (Cámara Argentina de Productores de la Industria Avícola) la producción de huevos se concentra, principalmente, en cuatro provincias: Buenos Aires (45%), Entre Ríos (25%), Córdoba (11%) y Santa Fe (8%), el restante 11% se distribuye en el resto del país.

El consumo interno per cápita de huevo en Argentina ha aumentado considerablemente, de 126 huevos por persona/año en 2002 a más de 180 durante 2005 (un incremento superior al 40%), y pasando a consumo por persona/año de 218 actualmente. Este crecimiento obedece tanto a una recuperación pos crisis, ya que se produjo una merma a partir del año 2000 hasta el 2002 inclusive, como a un incremento genuino a partir de entonces, estimándose que seguirá creciendo a tasas del orden de entre el 1,5 y 2% anual, en los próximos diez años.

La producción de huevos en Argentina viene creciendo en forma sostenida desde la crisis del 2002, generando una facturación cercana a los u\$s 700 millones anuales. Se encuentra desde 2007 en pleno crecimiento, desde el punto de vista productivo y tecnológico. La producción viene creciendo a un ritmo del 6 % anual acumulativo, llegando hoy a un plantel de 30 millones de gallinas que producen anualmente unos 8.300 millones de huevos al año.

A continuación, se presentan los principales actores de la cría y la transformación de huevo en el país, según datos recientes del foro federal de industria. En el gráfico siguiente, podemos ver como existen dos principales firmas industrializadoras de huevo que son abastecidas principalmente de granjas no propias.

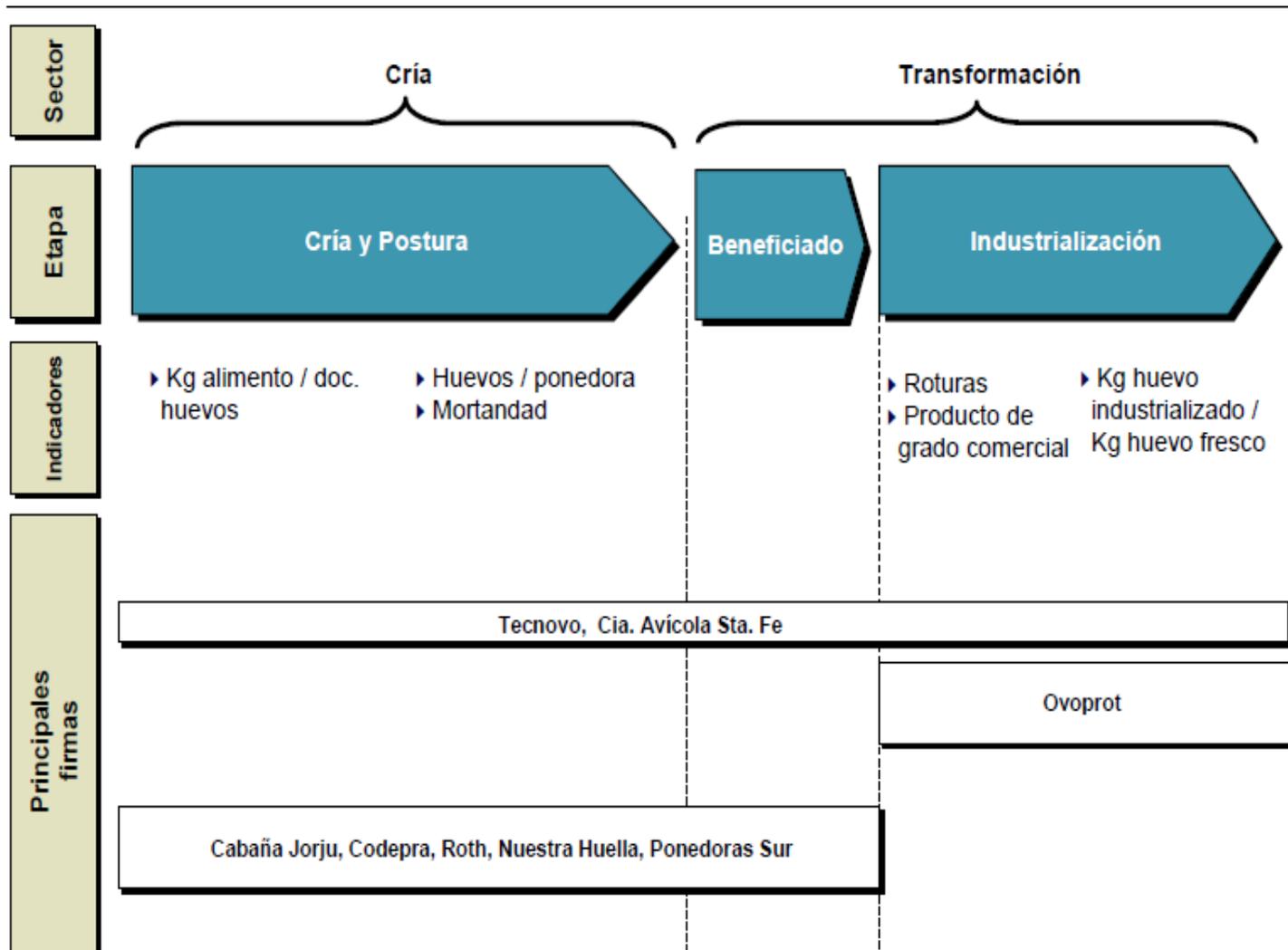


FIGURA III.21: mapa del proceso productivo del huevo en Argentina y sus principales jugadores

### Mercado de Papa deshidratada

Para realizar un estudio del mercado proveedor de papa se debe considerar también el mercado de la papa fresca. Argentina es el primer productor de papa entre los países latinoamericanos con una producción de papa para el consumo en 2010 que fue de 2.18 millones de toneladas sobre una superficie de 63.579 has. Las principales provincias productoras de papa son Buenos Aires, Córdoba, Tucumán y Mendoza. Entre ellas, se concentra el 95% de la producción nacional de papa para consumo, sea fresco o industrial. Los principales productos obtenidos a partir de la industrialización de la papa son prefrita congelada, snacks y escamas o flakes. En el año 2010, la industria consumió el 25% del total de la papa producida, siendo este porcentaje creciente año a año.

A continuación, se expone un grafico en el que se detallan los porcentajes de la producción de papa destinada a la industria en los últimos años.

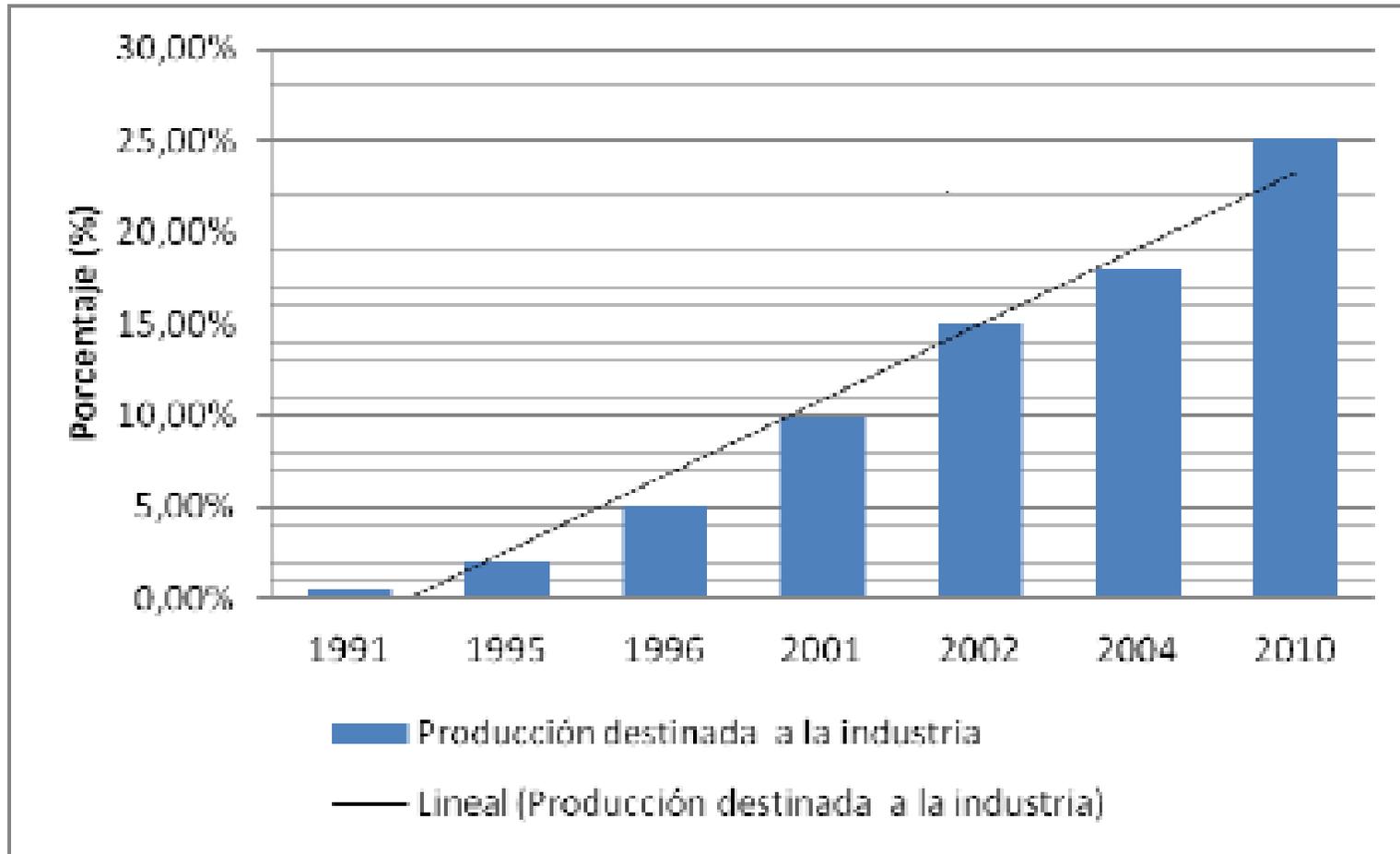


FIGURA III.22: producción de papa para industrializar por año<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Fuente: Elaborado en base a datos de Inchausti (2008), Mosciaro (2009), y cálculos del autor del informe Estudio de calidad y competitividad del agro negocio de la papa.

Son 4 las firmas en las que se concentra la industrialización de la papa: McCain, Farm Frites, Pepsico y Cinco Hispanos. Existe poca información disponible pero existen otras industrias que podrían encuadrarse como de baja escala o artesanales, que hoy en día no tienen una porción importante del mercado, pero no dejan de contemplarse.

Entre las principales firmas, la producción de papa industrializada asciende a 580 mil toneladas ente los productos industrializados previamente citados.

En una primera aproximación a cuáles podrían ser nuestros potenciales proveedores de la papa en escamas, se encontraron tres: una de ellas es McCain y dos más pequeñas Conosud y Grupo Matas.

McCain es una empresa canadiense fundada en 1914, con más de 60 plantas en el mundo y una facturación consolidada de U\$S 6100 millones (www.potatoepro.com, consultado en 2011). Esta empresa inició sus actividades en la Argentina en 1995, con una planta de producción en Balcarce, provincia de Buenos Aires, abasteciéndose con materia prima principalmente del sudeste Bonaerense. McCain Argentina, es la principal abastecedora de papa pre frita congelada al Mercosur.

Al analizar el mercado proveedor de este insumo, y cómo pueden influenciar en nuestro proyecto, podemos concluir que el mercado de la papa industrializada se encuentra, en primer lugar en crecimiento, el cual es sostenido a través de los últimos años y que no se presentaría una amenaza de desabastecimiento de la principal materia prima de nuestro producto final.

Por otro lado, se debe considerar de todas maneras, que si aumenta la demanda de productos industrializados como prefrita congelada o snacks esto competiría con la producción de papa en escamas e impactaría en el precio del producto.

#### Mercado de Leche en polvo

La Argentina es tradicionalmente un país productor e industrializador de leche con una capacidad actual que supera ampliamente los volúmenes requeridos para satisfacer la demanda interna que absorbe el 80% de la producción total nacional. Es el segundo productor de leche de Sudamérica y se ubica décimo séptimo a nivel mundial (FAO 2008) En los últimos años, el sector lechero alcanzó un nivel tecnológico de desarrollo tal, que lo ha puesto en una inmejorable situación para exportar productos, siendo la leche en polvo el principal producto de exportación.

De acuerdo a los datos informados por el Servicio de Información Exterior del USDA (EEUU), en la Argentina se habría dado un incremento de la producción de este insumo del 2,4% en 2011 respecto del 2010 y las proyecciones indicarían que para el año siguiente, el crecimiento sería del 4,4% sobre el proyectado incremento mundial del 2,9%. Esto indica que la Argentina cuenta con un mercado en crecimiento y que la oferta de los productos lácteos seguirá aumentando en los años venideros.

#### La industria láctea en la Argentina

El sector industrial lechero está compuesto por una gran cantidad de empresas, las que se pueden categorizar claramente en tres segmentos:

- Un grupo de 10 o 12 empresas con una recepción mayor a los 400.000 litros de leche diarios, diversificadas en sus líneas de producción, en su mayoría exportadoras y que procesan el 50-55% de la producción nacional.
- Un grupo de 90-100 empresas con una recepción entre 40.000 y 400.000 litros de leche diarios, con una alta participación en el rubro de quesos, con una

actividad exportadora casi inexistente, que en conjunto procesan el 25% de la producción nacional.

- Más de 10.000 establecimientos procesadores con menos de 40.000 litros diarios de recepción que se dedican exclusivamente a quesos, y que procesan el 20% al 25% de la producción nacional.

Como se expone en los datos, la industria láctea argentina tiene una fuerte concentración en quesos, que absorbe casi un 50% de la producción nacional de leches, al que le sigue la producción de leche en polvo con el 24% y la leche fluida (pasteurizada y esterilizada) con el 17%. De esta manera se dispone el mercado de la industrialización de la producción total a nivel país de la leche en general. La leche en polvo (descremada y entera) tiene un buen mercado doméstico si bien su principal destino es la exportación. Este es el producto más significativo de la cartera exportable de la cadena láctea con más del 50% del total sobre las exportaciones en el 2010. De hecho, el país se encuentra 6º a nivel mundial para la producción de leche en polvo entera y en el 18º lugar en cuanto a la producción mundial de leche en polvo descremada. Este dato condiciona los costos del insumo, dado que se compite con los precios de exportación.

Se realizó un estudio de los posibles proveedores de leche descremada en polvo, en la provincia de Buenos Aires y de Santa Fe. En Santa Fe encontramos a la firma Corlasa, que cuenta con una planta de leche polvo cuya capacidad de producción es de 5 toneladas por hora procesando 800.000 litros de leche por día. Se encuentra en la ciudad de Esperanza en la provincia de Santa Fe, y cuenta con una amplia red de canales de distribución comercial en la Capital Federal y el área de GBA. Ofrece el producto de leche descremada en polvo en envases “bolsas” de 25 Kg. y “Big Bags” de 500 y 1000 Kg. La empresa cumple y certifica las normas ISO 9001:2000 y HACCP, cosa que es fundamental para nuestro producto dado los altos estándares legales que debe cumplir por su carácter de producto social.

La segunda empresa considerada es la firma Verónica, que cuenta con un centro de distribución propio en la ciudad de Buenos Aires. Verónica elabora el producto de leche descremada en presentaciones de menor tamaño, ya que su envase más grande contiene 25Kg. de producto. Si bien no alcanza a que la presentación del insumo sea conveniente evaluando nuestras necesidades de producción, sí es conveniente contemplar la marca dada su velocidad de entrega y disponibilidad en el corto plazo. Se podrían cubrir necesidades inmediatas del insumo. Cuenta con tres plantas de producción, todas ubicadas en la provincia de Santa Fe, de las cuales dos se dedican a la producción de la leche en polvo. Procesa más de 300 millones de litros de leche por año y elabora productos con calidad de exportación que cumple con los estándares de calidad adecuados para nuestro producto.

## IV. PROCESOS

### ***DEFINICIÓN PROCESO PRODUCTIVO***

El proceso productivo consta simplemente de la adición de todos los insumos necesarios en la mezcla (papa en escamas, leche descremada en polvo, albúmina deshidratada y yema deshidratada) que serán provistos por las diferentes compañías proveedoras ya mencionadas, y mediante el uso de una mezcladora que pese primero las cantidades y luego las mezcle podremos proceder a generar la ración propuesta. Recordemos en este punto las cantidades relativas a proporcionar de cada uno de los insumos:

- Papa en escamas: 67,1% de la mezcla
- Leche descremada en polvo: 6,7% de la mezcla
- Huevo en polvo: 21,1% de la mezcla
- Azúcar: 2% de la mezcla
- Sal: 2,7% de la mezcla
- Maltodextrina: 0,4% de la mezcla

Cada ración está constituida por 200 gramos de mezcla, de los cuales poco más de 56 gramos están constituidos por mezcla seca de producto y los poco menos de 144 gramos restantes son agua adicionada. Estos valores surgen de la fórmula seleccionada anteriormente (fórmula 5), y las cantidades corresponden a los valores finales de dicha experiencia proporcionalmente adaptados a una mezcla final de 200 gramos.

Para la operación de mezclado, se propone utilizar una mezcladora Loyto V4000<sup>22</sup> que se fabrica en el país, y cuya capacidad es de aproximadamente 1 tonelada de mezcla cada 15 minutos, lo que equivale a 4 toneladas/hora y por lo tanto es suficiente para efectuar la producción que está estipulada inicialmente.

---

<sup>22</sup> <http://www.loyto.com.ar/prod.php?id=20>



FIGURA IV.1: imagen de la mezcladora propuesta para el proceso productivo

Luego del mezclado, el producto deberá ser envasado y listo para poder ser almacenado como producto terminado disponible para su distribución. Para ello, también deberemos disponer de una máquina capaz de pesar las cantidades de la ración total y poder envasarlas en las bobinas anteriormente mencionadas. Para tal propósito, hemos establecido utilizar una máquina de fabricación nacional de la firma Ingesir<sup>23</sup>, modelo Junior EVS3, la cual posee una capacidad de envasar hasta 30 envases por minuto, lo que equivale a unos 12.600 envases por día para una jornada laboral de 7 horas, más que suficiente para la producción estipulada inicialmente y que permite tener gran espacio para crecer y poder continuar utilizando esta misma envasadora hasta alcanzar esos niveles de producción.

---

<sup>23</sup> <http://www.ingesir.com.ar/oj3sf.htm>



FIGURA IV.2: imagen de la envasadora propuesta para el proceso productivo

Cabe destacar que por la naturaleza del producto a fabricar, es importante que pueda existir trazabilidad en su producción por cualquier inconveniente que pueda encontrarse durante su consumo. Es por ello que se propone añadir al proceso productivo una fechadora, que básicamente consiste de una máquina que permite añadir a la misma bolsa plástica donde se envasa el producto la información relacionada a fecha de envasado, lote y fecha de vencimiento. Para esto, se propone utilizar una maquinaria nacional de la firma Lipari, modelo FM333<sup>24</sup>, que consiste de un simple cabezal fechador que se puede adaptar a la envasadora propuesta anteriormente permitiendo así incorporar esta característica sin modificar drásticamente el proceso productivo.

Asimismo, es importante mencionar que una vez que el producto haya sido envasado, se procederá a su acopio, no sin antes empaquetarlo según los requerimientos del comprador, pero en general utilizando grandes empaques de 50 y 100 kilogramos.

### **BALANCE DE LÍNEA**

Como ya ha sido enunciado, el proceso productivo está constituido básicamente por una operación de mezclado y luego otra operación de envasado del producto terminado.

Es importante mencionar en este punto que por las razones que ya hemos mencionado respecto del consumo de este producto en cada comedor como algo que puede extenderse a más que solamente los niños de entre 1 y 3 años de edad, proponemos realizar presentaciones del producto en envases de 2 y 5 kilogramos, lo que equivale a 35 y 88 raciones respectivamente, y que va en línea con las prácticas comunes del mercado actualmente. Esto es lo mismo que decir que no pretendemos realizar envasados de raciones individuales por diversos motivos: por su tamaño tan pequeño (56 gramos por ración), porque dado que vamos a comercializar nuestro producto a comedores escolares el mismo no será preparado de a raciones individuales sino en “ollas populares”, entre otros factores.

Dados los valores que fueron mencionados anteriormente, la producción inicial estipulada es de aproximadamente 1 tonelada de producto por día. A los efectos de realizar el balance de línea, se deben considerar las pérdidas que puede haber durante el proceso, desde que los insumos son ingresados en la mezcladora, y una vez que salen de la misma cuando ingresan y luego egresan de la envasadora.

Dado que el proceso de mezclado es por lotes, mientras que el envasado se produce de forma continua, se debe procurar intentar maximizar la capacidad de la mezcladora para que la envasadora pueda trabajar de manera simultánea cuando la mezcladora esté realizando el siguiente lote.

Respecto de la tecnología a utilizar, ya se han mencionado las máquinas propuestas para cumplir con el proceso productivo, y se ha presentado a la mezcladora que tiene una capacidad nominal de 4 toneladas/hora y a la envasadora cuya capacidad es 30 envases/minuto. Si consideramos que las pérdidas durante el proceso productivo pueden alcanzar hasta 5% de la producción estipulada en cada subproceso, deberemos sobredimensionar la capacidad con ese factor para asegurarnos de obtener la producción deseada.

---

<sup>24</sup> [http://www.lipari.com.ar/selladora\\_con\\_fechador.htm](http://www.lipari.com.ar/selladora_con_fechador.htm)

Para entender los pasos de cálculo que nos permiten llegar a determinar la capacidad productiva necesaria en cada subproceso, se detallan a continuación los cálculos que permiten arribar a los mismos:

- Habíamos definido en la sección correspondiente al mercado objetivo de nuestro producto la necesidad de producir casi 20.000 raciones/día (19.372 más precisamente).
- Si recordamos que cada una de ellas está compuesta de 56 gramos de producto, obtenemos el valor de 1.090 kg/día de producción final necesaria.
- Dado que durante el envasado se pierde el 5% de la producción, deberán ingresar al mismo 1.148 kg de producto, que es lo mismo que decir que deberá obtenerse esa cantidad luego de la mezcla.
- Para obtener esa cantidad en la mezcla, deberá incorporarse una suma total de 1.208 kg de insumos a la mezcladora, dado que ese proceso también se asume tendrá pérdidas del 5% de su producción.

Así es como la producción total deberá ser equivalente a 1.208 kilogramos/día (en lugar de los casi 1.090 kilogramos que se calcularon inicialmente), resultando esto que de todas formas con las maquinarias propuestas se tiene incluso capacidad ociosa para poder eventualmente aumentar los niveles de producción en el futuro inmediato y sin necesidad de incurrir en una inversión adicional.

Más precisamente, podemos establecer que dado que la mezcladora tiene una capacidad nominal de 4.000 kilogramos/hora, si su eficiencia operativa según el fabricante es del 90% y suponemos que trabaja durante 7 horas por día, estaría en condiciones de mezclar insumos para proveer de un equivalente a más de 400.000 raciones diarias. Esto se desprende del hecho que la máquina puede mezclar 4.000 kilogramos hora durante 7 horas, lo que equivale a 28.000 kilogramos día trabajando al 100%, pero dado que solamente alcanza el 90% ese valor resulta de 25.200 kilogramos diarios. A la vez, considerando las pérdidas en ese proceso y en el envasado, esa cantidad de kilogramos permite producir las 404.000 raciones que ya se han mencionado.

Por su parte, la envasadora tiene una capacidad nominal de 30 envases por minuto, o lo que es lo mismo, 1.800 envases por hora y entonces 12.600 envases diarios para una jornada de 7 horas de trabajo. Dado que las presentaciones propuestas para los envases del producto son de 2 kilogramos y 5 kilogramos, tomando el caso más pesimista, esto es el de envases de 2 kilogramos, esta máquina podría producir 12.600 envases de 2 kilogramos de producto por día (si trabajara al 100% de eficiencia, aunque nuevamente su capacidad real es el 90% de la misma). Además, recordemos considerar las pérdidas que ocurren en este subproceso (pero en este caso, únicamente en el envasado) y llegaremos a poder determinar que la capacidad diaria es equivalente a poco menos de 11.000 envases diarios, que cuando son transformado en kilogramos y a la vez en raciones resultan en una cantidad máxima de prácticamente 383.000 raciones por día.

De la misma forma en que se calcularon los valores ya expuestos, se puede determinar en este punto la eficiencia operativa de las máquinas. Simplemente tomando la producción inicial propuesta sobre la producción máxima que cada máquina es capaz de hacer confirma nuestra sensación inicial de que existe una amplia capacidad ociosa que puede ser utilizada si se consigue capturar una mayor cuota de mercado o se

decide expandir el foco de nuestro producto. De cualquier manera, la eficiencia operativa inicial de cada proceso es la siguiente:

- Para la mezcladora: 4,8%
- Para la envasadora: 5,1%

Otro aspecto a considerar en este punto del estudio es el relacionado a tiempos, tanto de set up como de mantenimiento. El tiempo de set up se refiere a aquel que deberemos utilizar para modificar la configuración de la envasadora para que genere envases de 2 y de 5 kilogramos. Para ello, y a partir de información del fabricante, tomaremos un tiempo estimado de 5 minutos para modificar la configuración de output de la envasadora. Dado que la producción se planificará para que esta operación se realice como máximo 1 vez al día, podemos decir que dicho tiempo no modificará los cálculos anteriormente presentados. Por su parte, esta operación no deberá ser realizada en la mezcladora dado que la misma opera en lotes y la proporción en ambas presentaciones se mantiene, por lo que es indistinto a dicho proceso si se envasarán 2 o 5 kilogramos de producto final.

Respecto al tiempo de mantenimiento, y de nuevo a partir de información provista por los fabricantes en este caso de cada máquina, provisionaremos una hora a la semana para realizar mantenimiento preventivo de los equipos y evitar una avería que perjudique nuestra producción debidamente planificada. Al igual que para el caso del tiempo de set up, y dadas las condiciones de ociosidad en las que trabajarán las máquinas, podemos asegurar con un alto grado de certeza que este tiempo tampoco afectará los cálculos presentados anteriormente, y que de ser necesario realizarlo en condiciones de máxima utilización, se podrá hacer, por ejemplo, utilizando la hora extra de la jornada laboral de 8 horas que en este momento no se considera para los rendimientos máximos de las máquinas que componen al proceso productivo.

A continuación se presenta un flujograma del proceso a modo de síntesis y con el objetivo de explicar gráficamente el mismo.

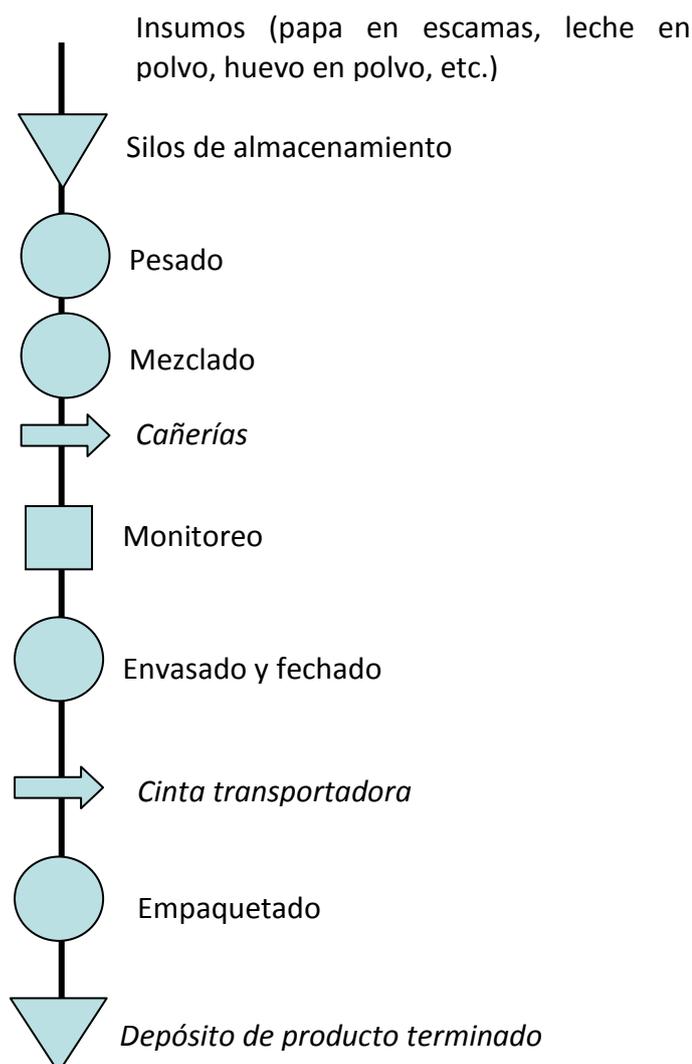


FIGURA IV.3: diagrama de flujo de procesos productivo

### **ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN FÍSICA**

Luego de su producción, el producto deberá ser almacenado en un lugar seco y oscuro para evitar que tanto la luz solar como la humedad puedan dañar las propiedades del alimento. Esto es relativamente fácil de obtener, acondicionando el mismo espacio donde se ubicarán las máquinas para que cumpla con tales requisitos.

Finalmente, se debe procurar la distribución física del producto terminado. Para tal fin, se propone que en caso de pactar con el cliente la entrega en destino, se utilice una flota tercerizada de transporte acorde a las características del producto, lo cual si bien conllevará un precio variable superior, permite tener mayor flexibilidad y no incurrir en un costo fijo que puede ser innecesario. Para ello, cualquiera de las compañías de transporte con capacidad de distribuir alimentos sin necesidades específicas (como podrían ser cámara de frío, súper congelado u otros casos más complejos) puede ser un proveedor estratégico del negocio.

Asimismo, hemos podido determinar mediante consulta a diferentes comedores escolares que el método comúnmente utilizado para su aprovisionamiento es la distribución final hasta el mismo, lo que significa que en nuestro caso esta tarea deberá ser planificada detalladamente para optimizar los viajes a realizarse en pos de

minimizar el costo de esos fletes, que además si recordamos que nuestra planta estará ubicada en Pilar por razones estratégicas, será de todas formas elevado por el hecho de transportar el producto a grandes distancias, tanto hacia el NEA como hacia el NOA.

## V. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

### DESCRIPCIÓN COSTOS FIJOS Y VARIABLES

#### COSTOS VARIABLES

Los costos de producción se pueden clasificar en variables y fijos. Los primeros están directamente asociados al volumen de producción, es decir, dependen de la cantidad de unidades fabricadas. Los últimos, como su nombre lo indica, suelen permanecer constantes ante cambios en el volumen de producción. El costo de producción responderá a la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de producción} = (\text{Costo variable} * \text{cantidad vendida}) + \text{total costos fijos} * \text{cantidad vendida} / \text{cantidad producida}$$

Entre los costos variables se pueden mencionar: las materias primas como el huevo en polvo, leche descremada en polvo, papa en escamas, sal, azúcar y maltodextrina, y los insumos (bobina, films, pallets).

En la Tabla 11 se muestran los costos unitarios de cada insumo utilizado para la fabricación de la bolsa de 5 kg de Puré Instantáneo:

Costos Variables					
Insumo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Papa escamas	10,5	11,5	12,7	14,1	15,6
Leche descremada en polvo	6,2	6,8	7,5	8,3	9,3
Huevo en polvo	47,6	52,3	57,5	63,9	70,9
Azúcar	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8
Sal	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
Maltodextrina	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5
Bobina	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5
Pallets	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Film stretch	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costo x Bolsa	67,6	74,3	81,7	90,7	100,7
Costo Variable x porción	<b>0,76</b>	<b>0,84</b>	<b>0,92</b>	<b>1,02</b>	<b>1,13</b>

FIGURA V.1: tabla de detalle de los costos variables

El precio de todas las materias primas e insumos que componen los costos variables de producción se afectaron cada año por el índice de inflación proyectado. Dicho dato se obtuvo de la página web del FMI (ver Anexos).

#### COSTOS FIJOS

En este proyecto algunos de los costos fijos son: el salario de la mano de obra directa (operarios polivalentes y empleados administrativos); así como las amortizaciones de las máquinas e instalaciones del sector productivo (mezcladora, envasadora y fechadora).

Otros gastos fijos a tener en cuenta son el alquiler de la planta y almacén, los gastos de electricidad, agua y gas.

En relación con los empleados administrativos se plantea tener uno encargado de las tareas referidas a Logística y Abastecimiento, y por otro lado un administrativo comercial a cargo de la gestión de ventas.

A continuación se presenta la tabla 12, donde se detalla los costos fijos del año 1 y una proyección de los 4 años subsiguientes:

<b>Costos Fijos</b>					
	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
2 Operador Polivalente	156.000	171.520	188.575	209.307	232.320
2 Administrativos	208.000	228.694	251.433	279.075	309.760
Alquiler planta	84.000	92.357	101.540	112.704	125.095
Servicios (Agua y Gas)	2.400	2.639	2.901	3.220	3.574
Electricidad (Potencia instalada (Kw)) Fijo	8.706	9.572	10.524	11.681	12.965
Variable	12.480	13.722	15.086	16.745	18.586
Amortizaciones	48.020	48.020	48.020	48.020	48.020
<b>Costos Fijos</b>	<b>519.606</b>	<b>566.524</b>	<b>618.079</b>	<b>680.751</b>	<b>750.320</b>
<b>Costos Fijos x porción</b>	<b>0,07</b>	<b>0,06</b>	<b>0,05</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>

FIGURA V.2: tabla de detalle de los costos fijos

El valor de los servicios, sueldos y alquileres se afectaron cada año por el índice de inflación proyectado. Dicho dato se obtuvo de la página web del FMI (ver Anexos).

#### **DEFINICIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO**

Para calcular el punto de equilibrio del proyecto primero se determinó el margen bruto por año, como se presenta a continuación:

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Ingresos</b>	6.984	11.518	16.885	23.426	31.202
<b>Costos Variables Producción</b>	5.305	8.749	12.825	17.794	23.700
<b>Costo Fijos</b>	520	567	618	681	750
<b>GCV</b>	177	265	353	441	530
<b>Margen Bruto</b>	<b>983</b>	<b>1.938</b>	<b>3.088</b>	<b>4.510</b>	<b>6.222</b>

FIGURA V.3: detalle del cálculo del margen bruto

Los precios se calcularon como el 20% del subsidio otorgado por el Gobierno Nacional Argentino por comida a los comedores, ya que se trata de una guarnición dentro de la comida. Este precio se ajusta según la inflación determinada por el FMI.

<b>Precio</b>	<b>1,00</b>	<b>1,10</b>	<b>1,21</b>	<b>1,34</b>	<b>1,49</b>
---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

FIGURA V.4: detalle del precio por año ajustado por inflación

Por otro lado, se tuvieron en cuenta dentro de los Gastos Comerciales Variables (GVC) los costos de distribución asociados a la venta del producto, como se expresó en la sección "Distribución".

Se utilizó la siguiente fórmula para obtener el punto de equilibrio, expresado como toneladas de producto a vender para llegar a un margen bruto igual a cero.

Punto de Equilibrio	$P.Q - Q.CV - \text{Costo Fijos} = 0$	$Q = CF/(P-CV)$
---------------------	---------------------------------------	-----------------

Punto de Equilibrio (Tons)	121
----------------------------	-----

Finalmente se obtiene que el punto de equilibrio se alcanza al vender 121 toneladas de producto, cantidad que se alcanza en el 4º mes de producción. Esta cantidad de toneladas sirven para alimentar a los 34.000 niños de entre 1 a 3 años día por medio con una porción del puré durante 4 meses. A su vez, también es importante mencionar que las 121 toneladas equivalen a solamente el 6% de nuestro mercado potencial, lo que quiere decir que si nuestras estimaciones originales de alcanzar el 20% de cuota de mercado estuvieran erradas y ese valor fuera el 6%, aún así con la estructura de costos presentada el proyecto sería económicamente sustentable.



## VI. CONCLUSIONES

La problemática tratada en el trabajo se encuentra actualmente dentro de las preocupaciones de la sociedad ya que se trata de un problema que no ha podido ser solucionado en los últimos años, y se suele agravar ante la presencia de crisis económicas y la falta de un plan a largo plazo por parte del gobierno para erradicar el hambre de forma definitiva en el país.

El puré instantáneo desarrollado aporta una posible solución para intentar combatir las ya desarrolladas problemáticas nutricionales de las regiones más pobres del país. Se logró un producto con altos contenidos de proteínas y aportes nutricionales, bajo en grasas y de bajo costo. Si bien no se resuelve completamente el conflicto planteado, ya que para ello es necesaria además una dieta equilibrada que aporte todos los requerimientos nutricionales, el producto logra cumplir con el 25 % de los requerimientos diarios recomendados para la vitamina C, A, hierro, zinc y proteínas para chicos de 1 a 3 años.

Por otro lado, el precio de venta por porción del producto solamente absorbe el 20% del dinero que otorga el gobierno como subsidio por comida a los comedores, y logra cumplir con el 25% de los valores recomendados de una parte de los nutrientes básicos.

Cabe destacar que dentro de la estructura de costos por porción, el 91% corresponden a los costos variables y sólo el 9% a los costos fijos, lo cual representa una ventaja en casos de alta volatilidad de la demanda ya que los costos fijos a absorber son bajos.

Dentro de los costos variables, el insumo que tiene mayor impacto es el huevo deshidratado con un peso del 70% sobre el total del costo directo de producción; esto da una gran dependencia del producto a dicho insumo, ya que cualquier variación en su precio tiene un gran impacto en los márgenes del puré instantáneo. Para evitar una gran volatilidad del precio se debería intentar establecer un contrato de abastecimiento con el proveedor elegido y pautar dentro de las cláusulas del mismo los drivers de aumentos de precios, intentando lograr las menores variaciones.

Si se continúa evaluando los insumos que más impactan en el costo, se encuentra que le siguen al huevo en polvo la papa en escamas y la leche en polvo descremada, con un 15% y un 9% respectivamente.

Costos Variables	
Insumo	Peso Costo
Papa escamas	15,50%
Leche descremada en polvo	9,19%
Huevo en polvo	70,42%
Azúcar	0,82%
Sal	1,09%
Maltodextrina	1,49%
Bobina	1,48%
Pallets	0,00%
Film stretch	0,00%

FIGURA VI.1: detalle del peso de los insumos en el costo del producto

Otro punto importante y fundamental para incluir dentro de las consideraciones finales del proyecto es la localización de la planta y el depósito de nuestro emprendimiento. En primer lugar, se debieron considerar los costos logísticos tanto de abastecimiento de los insumos de producción como los gastos de comercialización del producto terminado. Como se desarrolló en la sección de mercado proveedor, contamos con proveedores de huevo, leche en polvo y papa deshidratada que se distribuyen principalmente en las provincias de Santa Fe y Buenos Aires. Con lo cual, y considerando que se adoptará la estrategia de situar la planta cerca de los proveedores, se definió que la planta será alocada en el partido de Pilar, en la provincia de Buenos Aires. Se selecciona esta locación principalmente por su cercanía al insumo de huevo en polvo y por su ubicación estratégica en cuanto a las rutas que vinculan la provincia de Buenos Aires con Santa Fe. La decisión de localizar la planta en función de los proveedores y no de los clientes se debe fundamentalmente a que el mercado al que se apunta considera todas las regiones del país en el largo plazo, es decir que se pretende ampliar una vez que se supere la etapa inicial del proyecto. Esto implica que nuestro mercado objetivo no es fijo a largo plazo mientras que el mercado proveedor según el análisis realizado previamente se mantendría siempre en la misma región.

Como ya se ha mencionado anteriormente, remarcamos el hecho de que el punto de equilibrio es considerablemente inferior al mercado potencial estimado, lo que significa que podemos tener una gran certeza en que se pueden esperar resultados positivos de la producción y comercialización de este producto aún si no se cumple con el pronóstico referente a la captura de mercado estimada.

Finalmente, debemos mencionar también que el hecho de que la comercialización de este tipo de productos se haga mediante licitaciones al estado (sea nacional, provincial o municipal) casi exclusivamente no es algo menor, ya que ello limita de cierta forma los grados de libertad de algunas de las variables de nuestro modelo, por ejemplo el precio del producto y subsecuentemente el costo del mismo, lo que a su vez limita las propiedades nutricionales que se pueden añadir al mismo o la distribución propuesta, entre otros factores fundamentales. Asimismo, y dado que las licitaciones como ya se ha presentado suelen tener algunas condiciones específicas, esto es una componente adicional que influye en el producto a comercializar y también en el modo de hacerlo, dado que existe una diferencia importante entre el comprador y el usuario del alimento, siendo el primero el estado o eventualmente el comedor y el segundo quien lo consume. Con todo esto queremos hacer mención explícita de este hecho que como se ve no es un detalle menor sino que condiciona en gran parte todo el desarrollo de nuestro trabajo.