

## **Fortificación de arroz con hierro y micronutrientes como alternativa para combatir la Anemia**

Ing. Yaneth Vivanco Leguía

Departamento de Investigación y Desarrollo de Dresden Food Ingredients S.A.

### **Introducción**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha calificado la anemia como el problema de salud pública más importante del mundo. Cuyas consecuencias son negativas, dado que incluye una elevada mortalidad en mujeres y niños.

Al cumplir su primer año de vida, el 10% de los infantes en los países desarrollados y alrededor del 50% en los países en vías de desarrollo, están anémicos.

Las causas indirectas o contributorias de la anemia incluyen una nutrición pobre relacionada con la ingesta alimentaria, calidad de la dieta, saneamiento, estilos de vida, condiciones ambientales adversas, falta de acceso a los servicios de salud y la pobreza.

La preocupación por la premisa hace que los gobiernos intervengan a través de los programas orientados a la prevención y control de la anemia.

En el Perú 4 de cada 10 niños la padecen (43.6%). Desde el año 2006 el estado peruano mediante la Ley N° 28314 hizo obligatoria la fortificación de la harina de trigo de producción nacional, importadas y/o donadas con micronutrientes como el hierro, dando así un gran paso para alcanzar la reducción de los índices de anemia. Sin embargo, a pesar del esfuerzo no se ha logrado una significativa reducción de estos indicadores, por lo que el Ministerio de Salud viene trabajando en la fortificación de arroz; dicho cereal, por ser un alimento de alto consumo en todas las regiones del país, se convierte en la matriz alimentaria ideal para la fortificación con micronutrientes y por ende en una oportunidad para desafiar a la desnutrición.

Sumando a los avances tecnológicos de hoy en día, es bastante asequible producir granos de arroz fortificados que se parecen y saben como el arroz no fortificado. Uno de los procesos de obtención de arroz fortificado es el de extrusión, el cual permite retener los micronutrientes de manera efectiva incluso después de largos procesos de lavado y cocción, lo que hace que la fortificación del arroz sea una estrategia eficaz y asequible.

### **Objetivo del Estudio:**

1. Producir grano símil fortificado haciendo un análisis de los parámetros de proceso en una planta de extrusión en Perú.
2. Evaluar sensorialmente arroz pulido fortificado con grano símil

### **Elaboración de Arroz Fortificado por la Técnica de Extrusión en Caliente**

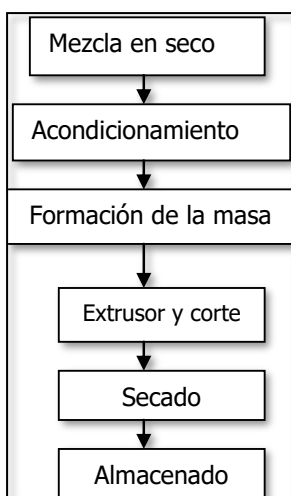
A continuación se presentan gráficamente las etapas de las pruebas realizadas para la obtención del Grano símil fortificado realizado por **Dresden Food Ingredients** en una planta de extrusión; dichas etapas son: Molienda, Mezcla, Acondicionamiento, Extrusión y Secado.

Se presenta también gráficamente, la etapa de dosificación para fortificar el arroz; sobre esto último, la dosis del grano símil a ser incluida en los granos de arroz pulido obedece al cálculo de micronutrientes que se busca que contenga el alimento una vez cocido, teniendo en cuenta los parámetros de extrusión y secado.

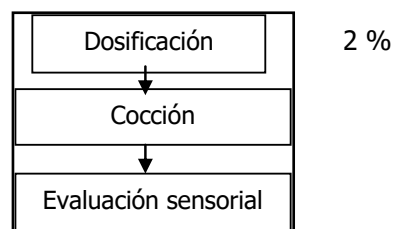
Cabe anotar que nuestro principal objetivo es mantener la concentración e integridad de los micronutrientes en el producto final.

El estudio busca además, observar el comportamiento del grano símil durante la cocción, teniendo como objetivo que mantenga los parámetros de textura, sabor y color similares al del arroz pulido cocido. (Pruebas sensoriales, de textura, etc).

**Gráfico 1: Obtención del grano fortificado granos**


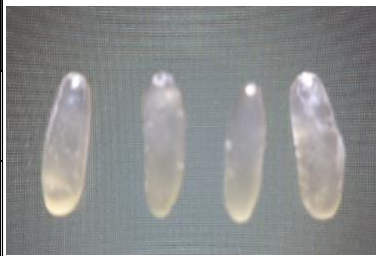


**Grafico 2: Fortificación de arroz con fortificados**



**Obtención de los Granos Fortificados**

**Cuadro N° 01 Granos Fortificados y sin Fortificar**

Pruebas	Imagen	Descripción
<b>01.Arroz Pulido</b>		<b>FORMA:</b> Definida y liza <b>COLOR:</b> Blanco <b>OLOR:</b> Característico
<b>02.Arroz reconstituido sin fortificar</b>		<b>FORMA:</b> Granos vitreos <b>COLOR:</b> Transparente opaco <b>OLOR:</b> Característico



<p><b>03.Arroz reconstituido fortificado (Grano Simil)</b></p>	<p><b>FORMA:</b> Granos lizo <b>COLOR:</b> Marfíl <b>OLOR:</b> Característico</p>
--	---

**Cuadro N° 02 Dosificación del Grano Símil al 2%**

Dosificación	Imagen
<p>Arroz fortificado con Grano Símil al 2 %</p>	

**Aspectos comparativos**

Cuadro N°01 Las pruebas confirmaron que los granos de arroz reconstituido fortificado (Grano símil) están exentos de olor y sabor extraño, también presenta un grado de lustre moderadamente pulido y se evidencia que hay diferencias en color respecto a los granos de arroz pulido y arroz reconstituido sin fortificar, sin embargo, al mezclar estos granos de arroz fortificado con los granos de arroz pulido, la diferenciación entre ambos en poco perceptible.

Para las características fisicoquímicas de Humedad y Peso Hectolítrico Kg/HI, de los granos de arroz reconstituido fortificado (Grano simil) y arroz reconstituido sin fortificar existen diferencia respecto al arroz pulido, las cuales obedecen a los ajustes de los parámetros de los equipos.

En el cuadro N°02 la Dosificación del Grano símil se realizo al 2%, después de una correcta homogenización se exploró visualmente tratando de diferenciar el grano símil del resto del arroz pulido el cual resulta muy complicado diferenciarlos.

Se realizó la evaluación sensorial de aceptación general aplicando una escala hedónica de 6 puntos donde 1= me disgusta mucho, 2= me disgusta moderadamente, 3= no me gusta ni me disgusta, 4= me gusta levemente, 5= me gusta moderadamente y 6= me gusta mucho. Cuyos resultados de aceptabilidad del arroz pulido natural (patrón) en comparación con el arroz pulido fortificado al 2% con Grano símil no tienen diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

### **Discusión:**

Existen retos tecnológicos para la elaboración de arroz fortificado siendo los principales, la preservación de los micronutrientes y la semejanza con el arroz pulido; en este camino es necesario seguir haciendo pruebas para mejorar los parámetros de proceso durante las etapas críticas, siendo dichas etapas la extrusión y el secado, las cuales deberán ser ajustadas y controladas para llegar a las características fisicoquímicas óptimas de los granos fortificados de modo que su adecuado manejo contribuya en la apariencia y conservación de micronutrientes del producto final.

Durante la Extrusión, los parámetros de temperatura y presión determinarán en gran parte los resultados del Peso hectolítrico del grano símil, sin embargo, el secado es un parámetro aún más importante en el comportamiento de la apariencia del grano.

Cuando un sólido húmedo es sometido al proceso de secado térmico ocurren dos procesos simultáneamente: Transferencia de energía (comúnmente como calor) de los alrededores para evaporar la humedad de la superficie y Transferencia de humedad interna hacia la superficie del sólido. Durante el secado del grano símil, específicamente en la etapa inicial, es donde las condiciones externas de temperatura, humedad relativa y flujo de aire son importantes, es aquí cuando la humedad de la superficie está siendo removida, de no ser controladas estas condiciones externas después, se daría lugar a altos gradientes de la humedad del interior a la superficie, causando sobre-secado y consecuentemente las altas tensiones dentro del producto darán como resultado agrietamiento y deformación. Dicho de otro modo, a partir de la transferencia de calor hacia un sólido húmedo, una gradiente de temperatura se desarrolla dentro del sólido mientras la evaporación de la humedad ocurre en la superficie; la evaporación produce una migración de humedad desde adentro del sólido hacia la superficie lo cual ocurre a través de uno o más mecanismo, normalmente, difusión, flujo capilar y presión interna.

### **Conclusiones:**

El estudio realizado para la elaboración de GRANO SÍMIL, su posterior dosificación en grano pulido para la obtención de arroz fortificado, y la cocción y evaluación sensorial demostraron que es posible la elaboración de Grano Simil en el Perú con equipos de Extrusión.

Para los panelistas el arroz pulido fortificado al 2% con Grano símil en la evaluación sensorial de aceptación general no presenta diferencias sobre el patrón. Lo cual evidencia que es posible la fortificación a pesar que el grano símil no adopta las características iguales al grano de arroz pulido, agregando así importancia a este trabajo para la implementación de fortificación de arroz y la reducción de la anemia.